برگه پاسخ

آزمون جامع ۲۹ خرداد ۱۴۰۵

اختصاصی دوازدهم ریاضی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	ریاضی‌پایه و حسابان ۲	محمدمصطفی ابراهیمی-کاظم اجلالی-شاهین پروازی-علی پسندیده-روح‌اله حسنی-علی اصغر شریفی فرشاد صدیقی‌فر-حمید علیزاده-کیان کریمی‌خراسانی-سیدسپهر متولیان-حامد معنوی-میلاد منصوری سروش موئینی-غلامرضا نیازی-جهانبخش نیکنام
	هندسه و آمارو ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-عباس الهی-روح‌اله حسنی-افشین خاصه‌خان-محمد خندان-محمد شاه‌محمدی عزیزاله علی‌اصغری-نرگس کارگر-درنا کربلایی-مهرداد ملوندی-نیلوفر مهدوی-محمد ناری‌ابیانه
	فیزیک	خسرو ارغوانی‌فرد-بابک اسلامی-عبدالرضا امینی‌نسب-زهره آقامحمدی-امیرمهدی جعفری-محمدعلی راست‌پیمان سعید شرق-علی قائمی-مسعود قره‌خانی-محسن قندچلر-کتایون کاروانی-مصطفی کیانی-علیرضا گونه امیرحسین مجوزی-غلامرضا محبی-حسین مخدومی-سیدعلی میرنوری-شادمان ویسی
	شیمی	عین‌اله ابوالفتحی-سیدعلی اشرفی‌دوست‌سلماس-محمدرضا پورجاوید-سعید تیزرو-مجید جلیل‌ناغونی محمدرضا جمشیدی-ندا حسین‌پورمقدم-پیمان خواجوی‌مجد-عبدالرضا دادخواه-حمید ذبحی علیرضا رضایی‌سراب-علی رمضانی-احسان روستایی-رضا سلیمانی-مبینا سیدحسینی-ندا سیفی‌زاده-آترین صبا امیرحسین طیبی-رسول عابدینی‌زواره-محمد عظیمیان‌زواره-سیدمهدی غفوری-سپهر کاظمی-محسن مجنونی مجتبی محجوب

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی‌پایه وحسابان ۲	هندسه و آمارو ریاضیات‌گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	مجتبی محجوب
گروه ویراستاری	مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	حسین بصیر ترکمبور زهره آقامحمدی	احسان پنجه‌شاهی امیرحسین توحیدی
ویراستاران رتبه برتر	آرین غلامی سینا صالحی	آرین غلامی	سینا صالحی	آترین صبا
مسئول درس	سیدسپهر متولیان	محمد خندان	حسام نادری	مجتبی محجوب
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	ابراهیم نوری	علیرضا نجفی
ویراستاران مستندسازی	سجاد سلیمی-معصومه صنعت‌کار-مهسا محمدنیا-پارسا باتقوا		امیرعباس محمدی سجاد بهارلویی	فاطمه الهی رزیتا حبیب‌اله محسن دستجردی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی	
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده	
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری	مسئول دفترچه: علیرضا همایون‌خواه
حروف‌نگار	فرزانه فتح اله‌زاده	
ناظر چاپ	سوران نعیمی	

گروه آزمون

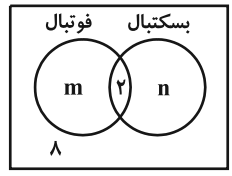
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

ریاضیات

۱- **گزینهٔ «۳»** *(جوانبخش نیکنام)*

با توجه به نمودار ون داریم:



$$\begin{cases} m+n+2=46 \\ m+2=3(n+2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m+n=44 \\ m=3n+4 \end{cases} \Rightarrow (3n+4)+n=44$$

$$\Rightarrow n=10 \quad , \quad m=34$$

بنابراین ۳۴ نفر فقط در تیم فوتبال عضو هستند.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

۲- **گزینهٔ «۱»** *(سیدسپهر متولیان)*

برای به دست آوردن اختلاف S_1 و S_2 می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم:

$$\begin{cases} S_2=a_2+a_4+\ldots+a_n \\ S_1=a_1+a_3+\ldots+a_{n-1} \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_2-S_1=\underbrace{(a_2-a_1)}_{d}+\ldots+\underbrace{(a_n-a_{n-1})}_{d}=\frac{n}{2}\times d$$

$$\Rightarrow \frac{nd}{2}=20 \Rightarrow nd=40 \qquad (*)$$

چون میان ۱۱ و ۴۶، $n-2$ واسطهٔ حسابی درج کردیم، می‌توانیم قدرنسبت را به صورت زیر به دست آوریم:

$$d=\frac{46-11}{n-2+1}=\frac{35}{n-1} \Rightarrow nd-d=35 \xrightarrow{(*)} \begin{cases} d=5 \\ n=8 \end{cases}$$

$$S=\frac{n}{2}(a_1+a_n)=\frac{8}{2}(11+46)=228$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۲ تا ۴)

۳- **گزینهٔ «۱»** *(میلاد منصوری)*

راه‌حل اول:

دقت کنید: $A=a^2-4a+4=(a-2)^2$

بنابراین: $B=A^2-10A+9=(A-9)(A-1)$

$$=((a-2)^2-9)((a-2)^2-1)$$

$$=(a-2-3)(a-2+3)(a-2-1)(a-2+1)$$

$$=(a-5)(a+1)(a-3)(a-1)=(a^2-1)(a-3)(a-5)$$

راه‌حل دوم: اگر $a=2$ باشد، آنگاه $A=0$ شده و $B=9$ می‌شود. تنها گزینه‌ای که مقدار آن به ازای $a=2$ برابر ۹ می‌شود، گزینهٔ «۱» است.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۴- **گزینهٔ «۱»** *(سروش موئینی)*

$$ax^2+bx+c=0 \Rightarrow \begin{cases} x_1=\dfrac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a} \\ x_2=\dfrac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a} \end{cases} \Rightarrow |x_1-x_2|=\frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

اختلاف دو ریشه $|x_1-x_2|=\dfrac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$ است که در این معادله می‌شود $\dfrac{\sqrt{\Delta}}{3}$. پس داریم:

$$\frac{\sqrt{\Delta}}{3}=2 \Rightarrow \sqrt{\Delta}=6 \Rightarrow \Delta=36$$

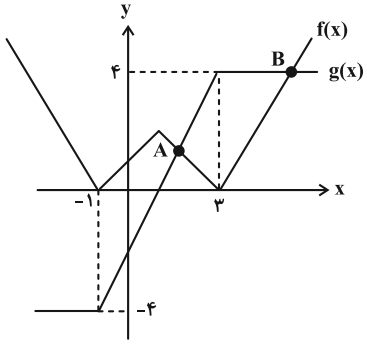
حالا عرض نقطهٔ ماکزیمم سهمی f برابر است با:

$$y_S=-\frac{\Delta}{4a}=-\frac{36}{4\times(-3)}=3$$

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۷ تا ۹)

۵- **گزینهٔ «۴»** *(سیدسپهر متولیان)*

برای حل این معادله بهتر است از روش هندسی استفاده کنیم. بنابراین نمودار توابع $g(x)=|x+1|-|x-3|$ و $f(x)=||x-1|-2|$ را رسم می‌کنیم.



همان‌طور که پیداست برای این‌که f از g کمتر باشد، x باید بین طول‌های دو نقطهٔ A و B باشد؛ پس x_A و x_B را به دست می‌آوریم.

$$A: 1<x<3 \Rightarrow \begin{cases} ||x-1|-2|=|x-3|=-x+3 \\ |x+1|-|x-3|=x+1+x-3=2x-2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -x+3=2x-2 \Rightarrow x_A=\frac{5}{3}$$

$$B: ۳ < x \Rightarrow \begin{cases} ||x-۱|-۲| = |x-۳| = x-۳ \\ |x+۱|-|x-۳| = x+۱-x+۳ = ۴ \end{cases}$$

$$\Rightarrow x-۳ = ۴ \Rightarrow x_B = ۷$$

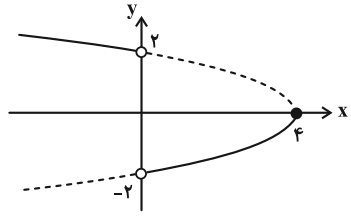
جواب بازهٔ $(\frac{۵}{۳}, ۷)$ است که شامل ۵ عدد صحیح است.

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

۶- **گزینهٔ «۳»** *(سیدسپهر متولیان)*

ابتدا دامنه و برد تابع f را با استفاده از رسم به دست می‌آوریم.

$$y = \begin{cases} \sqrt{۴-x} & ; \quad x < ۰ \\ -\sqrt{۴-x} & ; \quad ۰ < x \le ۴ \end{cases}$$



مطابق شکل، دامنه و برد تابع f به صورت زیر بوده که دامنه و برد تابع g از روی آن به دست می‌آید.

$$\begin{cases} D_f = (-\infty, ۴] - \{۰\} \Rightarrow D_g = (-\infty, ۷] - \{۳\} \\ R_f = (-۲, ۰] \cup (۲, +\infty) \Rightarrow R_g = (-\infty, ۰) \cup [۲, ۴) \end{cases}$$

$$\Rightarrow D_g \cap R_g = (-\infty, ۰) \cup [۲, ۴) - \{۳\}$$

همان‌طور که پیداست تنها عدد طبیعی در اشتراک دامنه و برد g، ۲ است.

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱ تا ۱۲)

۷- **گزینهٔ «۲»** *(علی پسندیده)*

تابع g را در f جای‌گذاری می‌کنیم:

$$f(g(x)) = ۰ \Rightarrow g^۲(x) - g(x) - ۶ = ۰$$

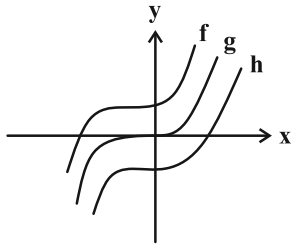
$$\Rightarrow (g(x)-۳)(g(x)+۲) = ۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} g(x) = ۳ \Rightarrow ۳-۲x = ۳ \Rightarrow x = ۰ \\ g(x) = -۲ \Rightarrow ۳-۲x = -۲ \Rightarrow x = ۲/۵ \end{cases} \Rightarrow |\Delta x| = ۲/۵$$

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

۸- **گزینهٔ «۳»** *(روح‌اله حسنی)*

برای این‌که نمودار تابع $y = (x+a)^۳ + b$ فقط از دو ناحیه عبور کند، باید این تابع از مبدأ بگذرد. (به نمودار زیر دقت کنید.)



تنها g که مبدأ گذر است، فقط از دو ناحیه می‌گذرد. پس گزینهٔ «۳» می‌تواند مناسب باشد.

توجه: شما می‌توانستید با امتحان کردن گزینه‌ها نیز به جواب برسید.

(حسابان ۲- تابع؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

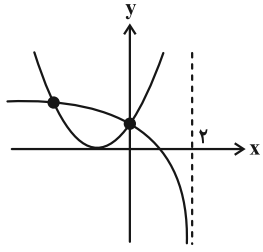
۹- **گزینهٔ «۳»** *(غلامرضا نیازی)*

عبارت جلوی لگاریتم در بازهٔ $(-\infty, ۲)$ مثبت است؛ یعنی $x = ۲$ جلوی لگاریتم را برابر صفر می‌کند.

$$ax + ۴ = ۰ \xrightarrow{x=۲} ۲a + ۴ = ۰ \Rightarrow a = -۲$$

حال نمودار توابع f و g را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:

$$\begin{cases} f(x) = \log_۲(-۲x+۴) \\ g(x) = ۲|x+۱|^۲ = ۲(x+۱)^۲ \end{cases}$$



این دو نمودار در دو نقطه متقاطع هستند.

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵)

۱۰- **گزینهٔ «۳»** *(سیدسپهر متولیان)*

جرم این ماده پس از هر ماه ۰/۹۶ برابر می‌شود. پس جرم آن به صورت زیر به دست می‌آید:

$$M = m_۰(۰/۹۶)^t \Rightarrow ۱۴۰ = ۲۱۰(۰/۹۶)^t$$

$$\Rightarrow (۰/۹۶)^t = \frac{۲}{۳} \Rightarrow t.\log ۰/۹۶ = \log \frac{۲}{۳}$$

$$\Rightarrow t=\frac{\log ۲-\log ۳}{۵\log ۲+\log ۳-۲}=\frac{-۰/۱۷۶}{-۰/۰۱۸}\simeq ۹/۷$$

پس تقریباً پس از ده ماه ۷۰ گرم از جرم ماده از دست می‌رود.

توجه: $۰/۹۶=۲^۵\times ۳\times ۱۰^{-۲}$

(حسابان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی؛ صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

۱۱- **گزینهٔ «۲»** (سروش موئینی)

داریم: $\sin(\pi+\frac{\alpha}{۲}).\cos(\frac{\pi}{۲}-\frac{\alpha}{۲})=(-\sin\frac{\alpha}{۲})\sin\frac{\alpha}{۲}$

$$=-\sin^۲\frac{\alpha}{۲}=-\frac{۱-\cos\alpha}{۲}$$

از طرف دیگر: $\tan\alpha=۲\sqrt{۲}\Rightarrow ۱+\tan^۲\alpha=۹=\frac{۱}{\cos^۲\alpha}$

$$\Rightarrow \cos\alpha=\pm\frac{۱}{۳}\xrightarrow{۰<\alpha<\frac{\pi}{۲}}\cos\alpha=\frac{۱}{۳}$$

پس جواب می‌شود: $-\frac{\frac{۱}{۳}}{۲}=-\frac{۱}{۳}$

(حسابان ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۹۸ تا ۱۱۲)

۱۲- **گزینهٔ «۴»** (حمید علیزاده)

ضابطهٔ تابع را ساده‌تر کرده و به صورت $y=a\tan(b\pi x)-۲a$ می‌نویسیم. با توجه به شکل داده شده، این تابع در سه دورهٔ تناوب رسم شده است. پس:

$$\left.\begin{array}{l}۳T=\frac{۵}{۴}-(-\frac{۱}{۴})\Rightarrow ۳T=\frac{۳}{۲}\Rightarrow T=\frac{۱}{۲}\\ y=a\tan(b\pi x)-۲a\Rightarrow T=\frac{\pi}{|b\pi|}=\frac{۱}{|b|}\end{array}\right\}$$

$$\Rightarrow \frac{۱}{۲}=\frac{۱}{|b|}\Rightarrow b=\pm ۲$$

$$f(۰)=۲\Rightarrow -۲a=۲\Rightarrow a=-۱$$

تابع تانژانت داده شده، در هر بازه صعودی است پس $ab>۰$ بوده و در نتیجه $b=-۲$ می‌شود. در نهایت می‌توان گفت $a+b=-۳$ است.

(حسابان ۲- مثلثات؛ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

۱۳- **گزینهٔ «۲»** (شاهین پروازی)

$$\cos ۳x=\sin x=\cos(\frac{\pi}{۲}-x)$$

$$\begin{cases}۳x=۲k\pi+\frac{\pi}{۲}-x\Rightarrow x=\frac{۲k\pi+\frac{\pi}{۲}}{۴}=\frac{(۴k+۱)\pi}{۸}\\ \xrightarrow{-\pi<x<\pi} x=-\frac{۷\pi}{۸},-\frac{۳\pi}{۸},\frac{\pi}{۸},\frac{۵\pi}{۸}\\ ۳x=۲k\pi-\frac{\pi}{۲}+x\Rightarrow x=\frac{۲k\pi-\frac{\pi}{۲}}{۲}=\frac{(۴k-۱)\pi}{۴}\\ \xrightarrow{-\pi<x<\pi} x=-\frac{\pi}{۴},\frac{۳\pi}{۴}\end{cases}$$

جمع جواب‌ها می‌شود: $-\frac{۷\pi}{۸}-\frac{۳\pi}{۸}+\frac{\pi}{۸}+\frac{۵\pi}{۸}-\frac{\pi}{۴}+\frac{۳\pi}{۴}=۰$

(حسابان ۲- مثلثات؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۴۴)

۱۴- **گزینهٔ «۴»** (جوانبخش نیکنام)

$$\lim_{x\to ۰}\frac{\cos ۲x-۴\cos x+۳}{x^۴}=\lim_{x\to ۰}\frac{۲\cos^۲x-۱-۴\cos x+۳}{x^۴}$$

$$=\lim_{x\to ۰}\frac{۲(\cos x-۱)^۲}{x^۴}=\lim_{x\to ۰}\frac{۲(-۲\sin^۲\frac{x}{۲})^۲}{x^۴}=۸\lim_{x\to ۰}\frac{\sin^۴\frac{x}{۲}}{x^۴}$$

$$=۸\times\frac{۱}{۱۶}=\frac{۱}{۲}=۰/۵$$

در آخرین حد از هم‌ارزی روبه‌رو استفاده شد: $u\to ۰\Rightarrow \sin u\sim u$

(حسابان ۱- حد و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

۱۵- **گزینهٔ «۴»** (حامد معنوی)

بررسی گزینه‌ها:

۱) $\lim_{x\to ۰^-}\frac{x^۲-۳}{x-|x|}=\lim_{x\to ۰^-}\frac{x^۲-۳}{۲x}=\frac{-۳}{۰^-}=+\infty$

۲) $\lim_{x\to ۴}\frac{x+۲}{(x-۴)^۲}=\frac{۶}{۰^+}=+\infty$

۳) $\lim_{x\to ۰^+}\frac{\sin x}{۱-\cos x}=\lim_{x\to ۰^+}\frac{۲\sin\frac{x}{۲}\cos\frac{x}{۲}}{۲\sin^۲\frac{x}{۲}}=\lim_{x\to ۰^+}\cot\frac{x}{۲}=+\infty$

۴) $\lim_{x\to ۳}\frac{\cos x}{(x-۳)^۲}=\frac{\overbrace{\cos ۳}^{-}}{۰^+}=-\infty$

توجه: ۳ رادیان در بازهٔ $(\frac{\pi}{۲},\pi)$، یعنی در ناحیهٔ دوم مثلثاتی قرار دارد.

(حسابان ۲- حدهای نامتناهی، حد در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۴۶ تا ۵۵)

ترنج بوک
تلاشی در مسیر موفقیت

۱۶- **گزینهٔ «۲»** *(کیان کریمی‌خراسانی)*

با توجه به این‌که جواب حد در بی‌نهایت، متناهی و برابر عدد یک دوم شده است، پس $n=2$ و $a=2$. حالا می‌توانیم حد بعدی را حساب کنیم:

$$\lim_{x\to 3}\frac{x^2-3x}{2x^2-7x+3}=\lim_{x\to 3}\frac{x(x-3)}{(2x-1)(x-3)}$$

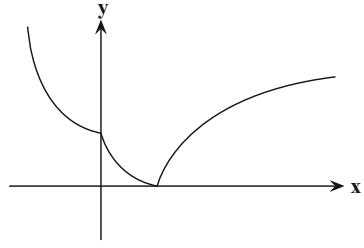
$$=\lim_{x\to 3}\frac{x}{2x-1}=\frac{3}{5}=0/6$$

(حسابان ۱- حد و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(حسابان ۲- حدهای نامتناهی، حد در بی‌نهایت؛ صفحه‌های ۵۹ تا ۶۲)

۱۷- **گزینهٔ «۱»** *(علی‌اصغر شریفی)*

نمودار تابع را رسم می‌کنیم.



این تابع در تمام نقاط پیوسته ولی در $x=1$ و $x=0$ مشتق‌ناپذیر است.

(حسابان ۱- حد و پیوستگی؛ صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۸۴ تا ۸۹)

۱۸- **گزینهٔ «۲»** *(فرشاد صدیقی‌فر)*

ابتدا پیوستگی تابع fog را در $x=0$ بررسی می‌کنیم.

$$\begin{cases}\lim\limits_{x\to 0^+} f(g(x))=\lim\limits_{x\to 0^+} f(\frac{x}{2})=0\\ \lim\limits_{x\to 0^-} f(g(x))=\lim\limits_{x\to 0^-} f(x)=0\\ f(g(0))=0\end{cases}$$

حال تابع fog را تشکیل می‌دهیم:

$$\begin{cases}x\geq 0: f(g(x))=f(\frac{x}{2})=4(\frac{x}{2})=2x\\ x<0: f(g(x))=f(x)=2(x)=2x\end{cases}\Rightarrow fog(x)=2x$$

$$\Rightarrow (fog)'(x)=2\Rightarrow (fog)'(0)=2$$

(حسابان ۲- مشتق؛ صفحه‌های ۸۴ تا ۱۰۱)

۱۹- **گزینهٔ «۳»** *(محمدمصطفی ابراهیمی)*

$$f(x)=\frac{1}{3}x^3+ax^2+bx+c\Rightarrow f'(x)=x^2+2ax+b$$

جدول تعیین‌علامت مشتق، باید به شکل زیر باشد:

x		-1		3	
$f'(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$
$f(x)$	↗		↘		↗

یعنی -1 و 3 ریشه‌های مشتق هستند. پس:

$$\begin{cases}\text{جمع ریشه‌ها}: \frac{-2a}{1}=3+(-1)\Rightarrow a=-1\\ \text{ضرب ریشه‌ها}: \frac{b}{1}=3(-1)\Rightarrow b=-3\end{cases}$$

در نتیجه: $b-a=-3-(-1)=-2$

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۶)

۲۰- **گزینهٔ «۱»** *(کاظم اجلالی)*

ابتدا طول نقاط بحرانی را حساب می‌کنیم:

$$f'(x)=\frac{2x(x+1)-x^2}{(x+1)^2}=\frac{x^2+2x}{(x+1)^2}=1-\frac{1}{(x+1)^2}$$

$$f'(x)=0\Rightarrow x=0,-2$$

همچنین در $x=-1$ مشتق وجود ندارد. از طرف دیگر برای f'' نیز داریم:

$$f''(x)=\frac{2}{(x+1)^3}$$

بنابراین جدول تعیین علامت f' و f'' به صورت زیر است:

x	$-\infty$		-2		-1		0		$+\infty$
$f'(x)$		$+$	0	$-$	‖	$-$	0	$+$	
$f''(x)$		$-$		$-$	‖	$+$		$+$	

بنابراین تابع f روی بازهٔ $(-1,-2)$ و هر زیرمجموعه‌ای از آن، نزولی با تقعر به سمت پایین است. پس حداکثر مقدار $b-a$ برابر $1=(-2)-(-1)$ است.

(حسابان ۲- کاربردهای مشتق؛ صفحه‌های ۱۲۰ تا ۱۲۲ و ۱۲۷ تا ۱۳۰)

شریف بوک — همراه شما در مسیر موفقیت

۲۱- **گزینهٔ «۱»** *(نرگس کارگر)*

هر مجموعهٔ n عضوی دارای 2^n زیرمجموعه است، بنابراین مجموعهٔ $A \cap B$ دارای ۳ عضو است.

از آنجا که $A \cap B \subseteq A$ و $A \cap B \subseteq B$ است، پس مجموعه‌های A و B هر کدام حداقل ۳ عضو دارند. برای ضرب دکارتی این دو مجموعه داریم:

$$n(A \times B) = 20 \Rightarrow n(A) \times n(B) = 20 \times 1 = 10 \times 2 = 5 \times 4$$

با توجه به توضیحات فوق، تنها حالت ممکن برای دو مجموعهٔ A و B آن است که یکی از دو مجموعه دارای ۵ عضو و دیگری دارای ۴ عضو باشد.

داریم: $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 5 + 4 - 3 = 6$

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۱۷، ۱۸ و ۳۰)

۲۲- **گزینهٔ «۳»** *(روح‌اله حسنی)*

ابتدا سمت راست عبارت شرطی را ساده می‌کنیم:

$$\sim [(p \Rightarrow q) \wedge \sim q] \vee \sim p \equiv [\sim (p \Rightarrow q) \vee q] \vee \sim p$$
$$\equiv [\sim (\sim p \vee q) \vee q] \vee \sim p$$
$$\equiv [(p \wedge \sim q) \vee q] \vee \sim p$$
$$\equiv [(p \vee q) \wedge \overbrace{(\sim q \vee q)}^{T}] \vee \sim p$$
$$\equiv (p \vee q) \vee \sim p$$
$$\equiv q \vee (p \vee (\sim p)) \equiv q \vee T \equiv T$$

بنابراین عبارت داده شده به صورت $r \Leftrightarrow T$ می‌باشد و ارزش آن هم‌ارز با r می‌باشد.

(آمار و احتمال- آشنایی با مبانی ریاضیات؛ صفحه‌های ۴ تا ۱۱)

۲۳- **گزینهٔ «۲»** *(محمد فندان)*

اگر تعداد داده‌ها و میانگین آن‌ها به ترتیب n و $\bar{x}$ باشد، داریم:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} \Rightarrow \sum (x_i - \bar{x})^2 = \sigma^2 n$$

با اضافه کردن ۷۰ داده مساوی با میانگین، میانگین و $\sum (x_i - \bar{x})^2$ ثابت مانده اما تعداد داده‌های جدید برابر $n + 70$ می‌شود. با توجه به این‌که مخرج کسر بزرگ شده است، پس انحراف معیار داده‌های جدید ۲۵ درصد کاهش یافته است، بنابراین:

$$\sigma_2 = \frac{3}{4}\sigma_1 \Rightarrow \sigma_2^2 = \frac{9}{16}\sigma_1^2$$

$$\Rightarrow \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 + 0}{n + 70} = \frac{9}{16} \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} \Rightarrow \frac{1}{n + 70} = \frac{9}{16n}$$

$$\Rightarrow 7n = 70 \times 9 \Rightarrow n = 90$$

بنابراین تعداد داده‌های اولیه برابر ۹۰ است.

(آمار و احتمال- آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۸۷ تا ۸۹)

۲۴- **گزینهٔ «۳»** *(عزیزاله علی‌اصغری)*

اگر پیشامد ابتلای این فرد به کرونا و آنفولانزا را به ترتیب با A و B نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$P(A' \cap B') = P[(A \cup B)'] = 1 - P(A \cup B)$$
$$= 1 - (P(A) + P(B) - P(A \cap B))$$
$$\Rightarrow 0/15 = 1 - (0/3 + 0/8 - P(A \cap B))$$
$$\Rightarrow P(A \cap B) = 0/25$$

احتمال اینکه این فرد فقط به یک بیماری مبتلا شود، برابر است با:

$$P[(A - B) \cup (B - A)] = P(A) + P(B) - 2P(A \cap B)$$
$$= 0/3 + 0/8 - 2(0/25) = 0/6$$

(آمار و احتمال- احتمال؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۲۵- **گزینهٔ «۲»** *(محمد ناری‌ابیانه)*

در بین ۷ مهرهٔ موجود در کیسهٔ سوم، ۲ مهره از ابتدا به کیسهٔ اول، ۲ مهره از ابتدا به کیسهٔ دوم و ۳ مهره از ابتدا به کیسهٔ سوم تعلق داشته‌اند، پس طبق نمودار درختی زیر و قانون احتمال کل، احتمال قرمز بودن مهرهٔ خارج شده از این کیسه برابر است با:

$$\begin{cases} \text{کیسهٔ اول} \Rightarrow \frac{2}{7} \xrightarrow{\text{قرمز}} \frac{1}{2} \\ \text{کیسهٔ دوم} \Rightarrow \frac{2}{7} \xrightarrow{\text{قرمز}} 0 \\ \text{کیسهٔ سوم} \Rightarrow \frac{3}{7} \xrightarrow{\text{قرمز}} 1 \end{cases}$$

$$P(\text{قرمز}) = \frac{2}{7} \times \frac{1}{2} + \frac{2}{7} \times 0 + \frac{3}{7} \times 1 = \frac{4}{7}$$

ترنج بوک
تلاشی در مسیر موفقیت

طبق قانون بیز داریم:

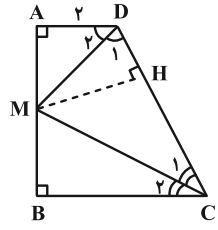
$$P(\text{قرمز} \mid \text{کیسهٔ سوم}) = \frac{\frac{۳}{۷}\times ۱}{\frac{۴}{۷}} = \frac{۳}{۴}$$

(آمار و احتمال- احتمال: صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۲۶- **گزینهٔ «۴»** *(محمد فندان)*

فرض کنیم نیمساز رئوس C و D روی نقطهٔ M واقع بر AB یکدیگر را قطع کنند. هر نقطهٔ واقع بر نیمساز از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است.

بنابراین اگر از نقطهٔ M بر CD عمود رسم کنیم، داریم:



$$\begin{cases} \text{نیمساز } MD \Rightarrow AM = MH \\ \text{نیمساز } MC \Rightarrow MH = MB \end{cases} \Rightarrow AM = MB = \frac{AB}{۲} = ۳ = MH$$

دو مثلث AMD و DMH هم‌نهشت هستند، پس: $AD = DH = ۲$

دو زاویهٔ C و D مکمل هم هستند، بنابراین:

$$\hat{C}_۱ + \hat{D}_۱ + D\hat{M}C = ۱۸۰^\circ \Rightarrow \underbrace{\frac{\hat{C}}{۲} + \frac{\hat{D}}{۲}}_{۹۰^\circ} + D\hat{M}C = ۱۸۰^\circ$$

$$\Rightarrow D\hat{M}C = ۹۰^\circ$$

پس مثلث DMC قائم‌الزاویه است و طبق روابط طولی در این مثلث داریم:

$$MH^۲ = DH \times CH \Rightarrow ۳^۲ = ۲ \times CH \Rightarrow CH = ۴/۵$$

$$\Rightarrow CD = DH + CH = ۲ + ۴/۵ = ۶/۵$$

(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال: صفحه‌های ۱۱ و ۱۲

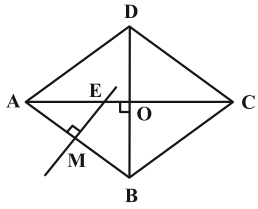
+ قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحهٔ ۴۲)

۲۷- **گزینهٔ «۳»** *(محمد فندان)*

در لوزی قطرها عمودمنصف یکدیگرند، بنابراین طبق قضیهٔ فیثاغورس داریم:

$$\begin{cases} AO = CO = ۲ \\ BO = DO = ۱/۵ \end{cases} \xrightarrow{\text{فیثاغورس در مثلث ABO}}$$

$$AO^۲ + BO^۲ = AB^۲ \Rightarrow AB = ۲/۵ \Rightarrow AM = MB = \frac{۵}{۴}$$



حال با توجه به تشابه دو مثلث AEM و ABO خواهیم داشت:

$$\overset{\Delta}{AEM} \sim \overset{\Delta}{ABO} \Rightarrow \frac{AE}{AB} = \frac{AM}{AO} \Rightarrow \frac{AE}{\frac{۵}{۲}} = \frac{\frac{۵}{۴}}{۲} \Rightarrow AE = \frac{۲۵}{۱۶}$$

$$\Rightarrow EO = AO - AE = ۲ - \frac{۲۵}{۱۶} = \frac{۷}{۱۶}$$

$$\Rightarrow CE = CO + EO = ۲ + \frac{۷}{۱۶} = \frac{۳۹}{۱۶}$$

حال نسبت طول پاره‌خط CE و AE را به دست می‌آوریم:

$$\frac{CE}{AE} = \frac{\frac{۳۹}{۱۶}}{\frac{۲۵}{۱۶}} = \frac{۳۹}{۲۵} = \frac{۳۹\times ۴}{۲۵\times ۴} = ۱/۵۶$$

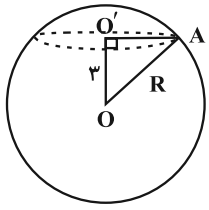
(هندسه ۱- قضیهٔ تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۸

+ چندضلعی‌ها: صفحهٔ ۶۱)

۲۸- **گزینهٔ «۱»** *(اسماق اسفندیار)*

از تقاطع صفحهٔ P و کره، دایره‌ای به مرکز O' و شعاع r حاصل می‌شود:

$$\text{(سطح مقطع) } S = \pi r^۲ \Rightarrow ۱۶\pi = \pi r^۲ \Rightarrow r^۲ = ۱۶$$



اگر شعاع کره را با R نمایش دهیم، داریم:

$$\overset{\Delta}{OO'A} : OA^۲ = OO'^۲ + O'A^۲ \Rightarrow R^۲ = ۹ + ۱۶ = ۲۵ \Rightarrow R = ۵$$

(هندسه ۱- تجسم فضایی: صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۲۹- **گزینهٔ «۲»** *(محمد شاه‌محمدی)*

فرض کنید شعاع دایرهٔ بزرگ‌تر برابر R و شعاع دایرهٔ کوچک‌تر برابر r باشد.

$$OM = OA - AM = R - ۴$$
$$ON = OC - CN = R - ۳$$

ترنج بوک
تلاشی درمسیر موفقیت

خط‌المرکزین دو دایرهٔ مماس داخل از نقطهٔ تماس دو دایره عبور می‌کند، بنابراین BM قطر دایرهٔ کوچک‌تر است. می‌دانیم قطر عمود بر یک وتر، آن وتر را نصف می‌کند، بنابراین $OP = ON = R - ۳$ است و در نتیجه طبق روابط طولی در دایرهٔ کوچک‌تر داریم:

$$ON \times OP = OM \times OB \Rightarrow (R-۳)^۲ = R(R-۴)$$

$$\Rightarrow R^۲ - ۶R + ۹ = R^۲ - ۴R \Rightarrow ۲R = ۹ \Rightarrow R = ۴/۵$$

$$BM = AB - AM \Rightarrow ۲r = ۹ - ۴ = ۵ \Rightarrow r = ۲/۵$$

$$\text{مساحت ناحیهٔ سایه‌زده} = \pi R^۲ - \pi r^۲ = ۴/۵^۲\pi - ۲/۵^۲\pi$$

$$= (۴/۵ + ۲/۵)(۴/۵ - ۲/۵)\pi = ۱۴\pi$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

۳۰- **گزینهٔ «۴»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

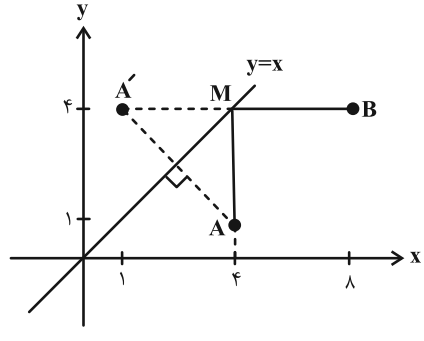
هرگاه نیمسازهای زوایای داخلی یک چندضلعی در یک نقطه همرس باشند، آن چندضلعی محیطی است و هرگاه عمودمنصف‌های اضلاع یک چندضلعی همرس باشد، آن چندضلعی محاطی است. طبق یکی از تمرین‌های کتاب هندسهٔ یازدهم اگر یک ذوزنقه هم محیطی و هم محاطی باشد، مساحت این ذوزنقه برابر حاصل‌ضرب میانگین حسابی دو قاعدهٔ آن ضرب در میانگین هندسی آن‌ها است، بنابراین:

$$S = \frac{a+b}{۲} \times \sqrt{ab} = \frac{۲+۸}{۲} \times \sqrt{۲ \times ۸} = ۵ \times ۴ = ۲۰$$

(هندسه ۲- دایره؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۲۹)

۳۱- **گزینهٔ «۲»** *(محمد فندان)*

طبق روش هرون ابتدا قرینهٔ نقطهٔ A را نسبت به خط $y = x$ پیدا کرده و آن را A' می‌نامیم.



طبق ویژگی بازتاب اگر M نقطهٔ تقاطع $A'B$ با خط $y = x$ (محور بازتاب) باشد، آن‌گاه $MA = MA'$ است و در نتیجه داریم:

$$MA + MB = MA' + MB = A'B$$

بنابراین کافی است مختصات نقطهٔ A' و سپس طول پاره‌خط $A'B$ را محاسبه کنیم.

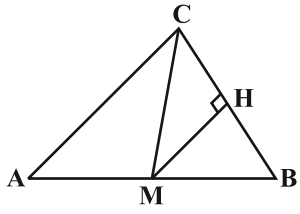
$$\begin{cases} A(۴,۱) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به خط } y=x} A'(۱,۴) \\ A'B = \sqrt{(۸-۱)^۲ + (۴-۴)^۲} = ۷ \\ AB = \sqrt{(۸-۴)^۲ + (۴-۱)^۲} = ۵ \end{cases}$$

$$\text{محیط } \overset{\Delta}{ABM} = \underbrace{MA + MB}_{A'B} + AB = ۷ + ۵ = ۱۲$$

(هندسه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها؛ صفحهٔ ۵۲)

۳۲- **گزینهٔ «۳»** *(نیلوفر مهدوی)*

اگر S و p به ترتیب مساحت و نصف محیط مثلث ABC باشد، طبق قضیهٔ هرون داریم:



$$p = \frac{a+b+c}{۲} = \frac{۹+۱۵+۱۸}{۲} = ۲۱$$

$$S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)} = \sqrt{۲۱ \times ۱۲ \times ۶ \times ۳} = ۱۸\sqrt{۱۴}$$

CM میانهٔ نظیر ضلع AB است، پس داریم:

$$S_{BMC} = \frac{۱}{۲} S_{ABC} = ۹\sqrt{۱۴}$$

$$S_{BMC} = \frac{۱}{۲} MH \times BC \Rightarrow ۹\sqrt{۱۴} = \frac{۱}{۲} \times MH \times ۹$$

$$\Rightarrow MH = ۲\sqrt{۱۴}$$

(هندسه ۲- روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

تلاشی در مسیر موفقیت

۳۳- **گزینهٔ «۴»** (درنا کربلایی)

اگر بردار $\vec{b}'$ تصویر قائم بردار $\vec{b}$ بر امتداد بردار $\vec{a}$ باشد، آن‌گاه داریم:

$$|\vec{b}'|=\frac{|\vec{b}.\vec{a}|}{|\vec{a}|}\Rightarrow|\vec{a}.\vec{b}|=|\vec{b}'||\vec{a}|$$

حجم متوازی‌السطوحی که روی سه بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ و $\vec{a}\times\vec{b}$ بنا می‌شود، برابر است با:

$$V=|(\vec{a}\times\vec{b}).(\vec{a}\times\vec{b})|=|\vec{a}\times\vec{b}|^{2}=12$$

حال طبق رابطهٔ $|\vec{a}\times\vec{b}|^{2}+|\vec{a}.\vec{b}|^{2}=|\vec{a}|^{2}|\vec{b}|^{2}$ داریم:

$$12+|\vec{b}'|^{2}|\vec{a}|^{2}=|\vec{a}|^{2}|\vec{b}|^{2}\Rightarrow|\vec{a}|^{2}\underbrace{(|\vec{b}|^{2}-|\vec{b}'|^{2})}_{6}=12$$

$$\Rightarrow|\vec{a}|^{2}=2\Rightarrow|\vec{a}|=\sqrt{2}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۴)

۳۴- **گزینهٔ «۳»** (امیرحسین ابومحبوب)

ابتدا وارون ماتریس A را محاسبه می‌کنیم:

$$|A|=2\times4-(-1)\times3=11$$

$$A=\begin{bmatrix}2&-1\\3&4\end{bmatrix}\Rightarrow A^{-1}=\frac{1}{11}\begin{bmatrix}4&1\\-3&2\end{bmatrix}$$

حال مقادیر A، A^{-1} و I را در رابطهٔ صورت سوال قرار می‌دهیم:

$$\alpha A+\beta I=A^{-1}\Rightarrow\begin{bmatrix}2\alpha&-\alpha\\3\alpha&4\alpha\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}\beta&0\\0&\beta\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\frac{4}{11}&\frac{1}{11}\\-\frac{3}{11}&\frac{2}{11}\end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow\begin{bmatrix}2\alpha+\beta&-\alpha\\3\alpha&4\alpha+\beta\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}\frac{4}{11}&\frac{1}{11}\\-\frac{3}{11}&\frac{2}{11}\end{bmatrix}\Rightarrow\begin{cases}2\alpha+\beta=\frac{4}{11}\\-\alpha=\frac{1}{11}\end{cases}$$

$$\alpha+\beta=(2\alpha+\beta)-\alpha=\frac{4}{11}+\frac{1}{11}=\frac{5}{11}$$

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۲۳)

۳۵- **گزینهٔ «۱»** (عباس الهی)

ابتدا ماتریس A را به صورت $A=\begin{bmatrix}4|A|&0&0\\0&4|A|&0\\0&0&4|A|\end{bmatrix}$ تعریف می‌کنیم و سپس از طرفین رابطه دترمینان می‌گیریم:

$$|A|=64|A|^{3}\Rightarrow64|A|^{3}-|A|=0\Rightarrow|A|(64|A|^{2}-1)=0$$

$$\Rightarrow\begin{cases}|A|=0 \quad \text{غ ق ق}\\64|A|^{2}-1=0\Rightarrow|A|^{2}=\frac{1}{64}=\frac{1}{2^{6}}\end{cases}$$

با توجه به این‌که $|\lambda A_{n\times n}|=\lambda^{n}|A|$ است، عبارت خواسته شده در صورت سؤال برابر است با:

$$\left|\frac{4A}{|4A|}\right|=\left|\frac{4A}{64|A|}\right|=\left|\frac{1}{2^{4}|A|}A\right|=\frac{1}{2^{12}|A|^{3}}|A|$$

$$=\frac{1}{2^{12}}\times\frac{1}{|A|^{2}}=\frac{1}{2^{12}}\times2^{6}=2^{-6}=2^{k}\Rightarrow k=-6$$

تذکر: $|A|=0$ غیرقابل قبول است. چون اگر $|A|=0$ باشد در این صورت ماتریس A وارون‌پذیر نخواهد بود.

(هندسه ۳- ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

۳۶- **گزینهٔ «۲»** (افشین خاصه‌خان)

با توجه به خاصیت بازتابندگی بیضی، زاویه‌های حاده‌ای که پاره‌خط‌های MF و MF' با خط d می‌سازند، برابر یکدیگر است، پس داریم:

$$F\widehat{M}F'=180^{\circ}-(45^{\circ}+45^{\circ})=90^{\circ}$$

در مثلث قائم‌الزاویهٔ FMF'، OM میانهٔ وارد بر وتر است، پس طول آن نصف طول وتر است و در نتیجه داریم:

$$OM=\frac{FF'}{2}=5\Rightarrow FF'=10\Rightarrow2c=10\Rightarrow c=5$$

خروج از مرکز: $\frac{c}{a}=\frac{\sqrt{5}}{3}\Rightarrow\frac{5}{a}=\frac{\sqrt{5}}{3}\Rightarrow a=3\sqrt{5}$

می‌دانیم مجموع فواصل هر نقطهٔ واقع بر بیضی از دو کانون آن، برابر طول قطر بزرگ بیضی یعنی $2a$ است، پس با فرض $MF=x$ داریم:

$$MF+MF'=6\sqrt{5}\xrightarrow{MF=x}MF'=6\sqrt{5}-x$$

$$\overset{\Delta}{MFF'}:MF^{2}+MF'^{2}=FF'^{2}\Rightarrow x^{2}+(6\sqrt{5}-x)^{2}=(10)^{2}$$

$$\Rightarrow x^{2}+x^{2}-12\sqrt{5}x+180=100$$

$$\Rightarrow2x^{2}-12\sqrt{5}x+80=0\Rightarrow x^{2}-6\sqrt{5}x+40=0$$

$$\Delta=180-4(40)=20$$

$$x=\frac{6\sqrt{5}\pm2\sqrt{5}}{2}\Rightarrow\begin{cases}x_1=4\sqrt{5}\\x_2=2\sqrt{5}\end{cases}$$

با توجه به این‌که $MF<MF'$ است، مقدار $MF=2\sqrt{5}$ قابل قبول است.

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی؛ صفحه‌های ۴۷ تا ۵۰)

تلاشی درمسیر موفقیت

۳۷- **گزینهٔ «۳»** *(امیرحسین ابومحبوب)*

فرض کنید $d=(5a+1, 3a+2)$ باشد. در این صورت داریم:

$$\left.\begin{matrix} d \mid 3a+2 \xrightarrow{\times 5} d \mid 15a+10 \\ d \mid 5a+1 \xrightarrow{\times 3} d \mid 15a+3 \end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{تفاضل}} d \mid 7$$

اگر $d \neq 1$ باشد، آن‌گاه $d=7$ است و داریم:

$$7 \mid 3a+2 \Rightarrow 3a+2 \overset{7}{\equiv} 0 \Rightarrow 3a \overset{7}{\equiv} -2 \overset{7}{\equiv} -9$$

$$\Rightarrow \xrightarrow[(3,7)=1]{+3} a \overset{7}{\equiv} -3 \Rightarrow a=7k-3 \qquad (k \in \mathbb{Z})$$

حال تعداد اعداد دو رقمی a را به دست می‌آوریم:

$$10 \leq a \leq 99 \Rightarrow 10 \leq 7k-3 \leq 99 \Rightarrow 13 \leq 7k \leq 102$$

$$\xrightarrow{k \in \mathbb{Z}} 2 \leq k \leq 14 \Rightarrow k \text{ تعداد صحیح } = 14-2+1=13$$

یعنی به ازای ۱۳ مقدار دو رقمی a، دو عدد $3a+2$ و $5a+1$ نسبت به هم اول نیستند.

(ریاضیات گسسته- آشنایی با نظریهٔ اعداد؛ صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)

۳۸- **گزینهٔ «۴»** *(محمد فندان)*

اندازهٔ فضای نمونه‌ای برابر تعداد توابع پوشا از مجموعهٔ پنج عضوی به مجموعهٔ سه عضوی است که برابر است با:

$$n(S)=3^5-(3\times 2^5-3)=150$$

برای محاسبهٔ اندازهٔ پیشامد ابتدا یک نفر از بین سه نفر انتخاب کرده و سه خودکار از بین پنج خودکار را مشخص کرده و به این فرد می‌دهیم. سپس دو خودکار باقی‌مانده را به دو نفر به دو حالت با شرط این‌که به هر نفر حداقل یک خودکار برسد، می‌دهیم. بنابراین:

$$n(A)=\binom{3}{1}\times\binom{5}{3}\times 2=60$$

$$\Rightarrow P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{60}{150}=0/4$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ صفحهٔ ۷۸)

۳۹- **گزینهٔ «۲»** *(مهرداد ملوندی)*

تعداد کل حالات برابر تعداد مربع لاتین‌های مرتبهٔ سه است که برابر ۱۲ می‌باشد. برای به دست آوردن خواستهٔ مسئله، تعداد حالتی که احمدی در روز شنبه به مرکز A مراجعه می‌کند را از کل حالات کم می‌کنیم. اگر فرض کنیم احمدی a، کریمی b و عباسی c باشد، داریم:

	A	B	C
شنبه	(a)	b	c
یکشنبه	b	c	a
دوشنبه	c	a	b

(a)	b	c
c	a	b
b	c	a

(a)	c	b
b	a	c
c	b	a

(a)	c	b
c	b	a
b	a	c

$12-4=8$: تعداد حالاتی که احمدی در روز شنبه به مرکز A مراجعه نمی‌کند

(ریاضیات گسسته- ترکیبیات؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۷۳)

۴۰- **گزینهٔ «۱»** *(محمد فندان)*

اگر a یکی از رئوس گراف G باشد، آن‌گاه $N_G[a]$ مجموعهٔ همسایگی بستهٔ رأس a و شامل رأس a و تمام رأس‌های مجاور با a در گراف G است. اگر $N_G[a]=N_G[b]$ باشد، آن‌گاه حتماً یال ab در گراف G وجود دارد و چون این فرض برای هر دو رأس دلخواه از گراف G برقرار است، پس گراف G، یک گراف کامل است و گراف $\bar{G}$ تهی است و چون در $\bar{G}$ تمام رئوس تنها هستند، بنابراین $\gamma(\bar{G})=p$ است. داریم:

$$\begin{cases} \Delta(G)=p-1 \\ q(G)=\dfrac{p(p-1)}{2} \\ \gamma(\bar{G})=p \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta(G)+q(G)+\gamma(\bar{G})=(p-1)+\frac{p(p-1)}{2}+p=26$$

$$\Rightarrow p^2+3p-54=0 \Rightarrow \begin{cases} p=6 \\ p=-9 \quad \text{غ ق ق} \end{cases}$$

خواستهٔ مسئله به دست آوردن تعداد دورهای به طول ۳ در گراف K_6 است. با توجه به این‌که گراف کامل است، انتخاب هر سه رأس از شش رأس این گراف تشکیل یک دور به طول ۳ می‌دهد. بنابراین:

تعداد دور به طول سه در گراف K_6: $\binom{6}{3}=\frac{6\times 5\times 4}{6}=20$

(ریاضیات گسسته- گراف و مدل‌سازی؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۸ و ۴۴ تا ۴۶)

فیزیک

۴۱- **گزینهٔ «۴»** *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

در روش‌های انتقال گرما، روش تابش می‌تواند در خلأ نیز رخ دهد، ولی دو روش همرفت و رسانش حتماً نیاز به محیط مادی دارند.

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۷)

۴۲- **گزینهٔ «۴»** *(شاهرمان ویسی)*

با توجه به قاعدهٔ دست راست، میدان مغناطیسی ناشی از جریان سیم افقی در نقطهٔ M برون‌سو ($\odot$) و میدان ناشی از جریان سیم عمودی در نقطهٔ M درون سو است ($\otimes$)، اما چون اندازهٔ جریان عبوری از سیم‌ها و فاصلهٔ نقطهٔ M از سیم‌ها یکسان است ($\theta = 45^\circ$)، اندازهٔ میدان هر دو سیم برابر است و چون در این نقطه میدان‌ها در خلاف جهت یکدیگر هستند، پس میدان برایند در نقطهٔ M صفر است و جهت ندارد.

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۴۳- **گزینهٔ «۴»** *(حسین مفرومی)*

α همان $^{4}_{2}He^{2+}$ است. پس با موازنه عدد جرمی و عدد اتمی دو طرف واکنش داریم:

$$^{238}_{92}X \rightarrow {}^{226}_{86}Y + n(^{4}_{2}He)$$

$$\begin{cases} 238 = 226 + 4n \\ 92 = 86 + 2n \end{cases} \Rightarrow n = 3$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۵)

۴۴- **گزینهٔ «۲»** *(مصطفی کیانی)*

با توجه به این‌که در سری الکتریسیتهٔ مالشی (تریبوالکتریک) پلاستیک پایین‌تر از پشم قرار دارد، پارچهٔ پشمی الکترون از دست می‌دهد و میلهٔ پلاستیکی الکترون به‌دست می‌آورد. طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، تعداد الکترون‌هایی که از پارچهٔ پشمی به میلهٔ پلاستیکی منتقل می‌شوند، برابر است با:

$$|q| = ne \xrightarrow[e=1/6\times10^{-19}C]{|q|=11/2\times10^{-9}C}$$

$$11/2\times10^{-9} = n\times1/6\times10^{-19} \Rightarrow n = 7\times10^{10} \text{ الکترون}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۳ تا ۵)

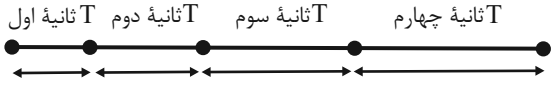
۴۵- **گزینهٔ «۴»** *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

هر دو متحرک روی خط راست حرکت می‌کنند اما بین دو لحظهٔ t_1 و t_2، متحرک A تغییر جهت دارد. پس مسافت طی شده توسط آن با بزرگی جابه‌جایی‌اش یکسان نیست. اما طبق نمودار، جابه‌جایی دو متحرک با هم برابر است؛ زیرا هر دو در لحظه‌های t_1 و t_2 در مکان‌های x_1 و x_2 قرار دارند.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۴۶- **گزینهٔ «۲»** *(محسن قندچلر)*

با توجه به رابطهٔ مکان ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت که به‌صورت $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$ است، اگر مسیر حرکت را به بازه‌های زمانی T ثانیه‌ای تقسیم کنیم، جابه‌جایی در T ثانیهٔ n ام از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:



$$\Delta x_n = \frac{1}{2}(2n-1)aT^2 + v_0T$$

$$\xrightarrow[n=2,n'=4]{T=2s} \frac{13}{9} = \frac{\frac{7}{2}a(2)^2 + v_0(2)}{\frac{3}{2}a(2)^2 + v_0(2)} \Rightarrow v_0 = 6a$$

که در بین گزینه‌ها، فقط گزینهٔ ۲ در رابطهٔ $v_0 = 6a$ صدق می‌کند.

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۵ تا ۲۱)

۴۷- **گزینهٔ «۲»** *(کتایون کاروانی)*

در ابتدا معادلهٔ حرکت دو متحرک را می‌نویسیم. دقت کنید که در لحظهٔ به‌هم رسیدن دو متحرک، $x_A = x_B$ بوده و از طرفی مدت زمان حرکت متحرک‌های A و B تا این لحظه به‌ترتیب $10s$ و $2s$ است.

$$\begin{cases} x_B = v_Bt_B + x_{0B} \\ x_A = \frac{1}{2}a_At_A^2 + v_{0A}t_A + x_{0A} \end{cases}$$

$$\xrightarrow[x_{0A}=x_{0B}=0,v_{0A}=0]{x_A=x_B,t_B=2s,t_A=10s} v_B\times2 = \frac{1}{2}\times a_A\times10^2$$

$$\Rightarrow v_B = 25a_A$$

در لحظه‌ای که $v_A = v_B$ است:

$$v_A = v_B \xrightarrow[v_{0A}=0]{v_A=a_At'_A+v_{0A}}$$

$$a_A\times t'_A = 25a_A \Rightarrow t'_A = 25s$$

اما متحرک B، ۸ ثانیه دیرتر از متحرک A از مبدأ مکان عبور کرده است، پس:

$$t'_B = t'_A - ۸ = ۲۵ - ۸ \Rightarrow t'_B = ۱۷s$$

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۱۳ تا ۲۱)

۴۸- **گزینهٔ «۳»** *(سعید شرق)*

ابتدا کل مدت زمان سقوط جسم را محاسبه می‌کنیم. با در نظر گرفتن جهت مثبت محور y به سمت بالا و محل رها کردن جسم به عنوان مبدأ مکان، داریم:

$$y = -\frac{۱}{۲}gt^۲ + y_۰ \Rightarrow -۵۱/۲ = -\frac{۱}{۲}\times ۱۰t^۲ + ۰$$

$$\Rightarrow t^۲ = ۱۰/۲۴ \Rightarrow t = ۳/۲s$$

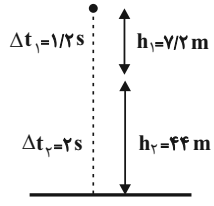
حال جابه‌جایی متحرک را در $۳/۲ - ۲ = ۱/۲s$ ابتدایی حرکت محاسبه کرده و به کمک آن، جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیهٔ آخر حرکت را می‌یابیم. داریم:

$$y = -\frac{۱}{۲}gt^۲ + y_۰$$

$$\Rightarrow -h_۱ = -\frac{۱}{۲}\times ۱۰\times (۱/۲)^۲ + ۰ \Rightarrow h_۱ = ۷/۲m$$

بنابراین مسافت طی شده توسط متحرک در ۲ ثانیهٔ آخر حرکت، برابر است با:

$$h_{کل} = h_۱ + h_۲ \Rightarrow ۵۱/۲ = ۷/۲ + h_۲ \Rightarrow h_۲ = ۴۴m$$



(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست؛ صفحه‌های ۲۱ تا ۲۴)

۴۹- **گزینهٔ «۲»** *(غلامرضا محبی)*

با استفاده از قانون اول نیوتون در راستای قائم، داریم:

$$F_N - F_۳ - mg = ۰ \Rightarrow F_N = F_۳ + mg = ۳۰ + ۴۵\times ۱۰$$

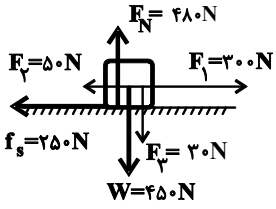
$$\Rightarrow F_N = ۴۸۰N$$

اندازهٔ بیشینهٔ نیروی اصطکاک ایستایی، برابر است با:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = ۰/۶\times ۴۸۰ \Rightarrow f_{s,max} = ۲۸۸N$$

اندازهٔ برایند دو نیروی $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۲$ که در راستای افقی بر جسم وارد می‌شوند، برابر است با: $F_{net} = F_۱ - F_۲ = ۲۵۰N$

چون $F_{net} < f_{s,max}$ است، جسم همچنان ساکن می‌ماند و اندازهٔ نیروی اصطکاک وارد بر آن $f_s = F_{net} = ۲۵۰N$ می‌شود.

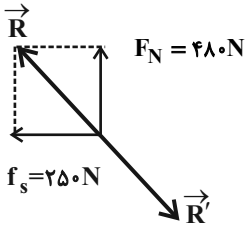


لذا بردار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، در SI، به‌صورت زیر می‌باشد:

$$\vec{R} = -f_s\vec{i} + F_N\vec{j} = -۲۵۰\vec{i} + ۴۸۰\vec{j}$$

بنابراین طبق قانون سوم نیوتون، اندازهٔ نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، برابر است با:

$$\vec{R'} = -\vec{R} = ۲۵۰\vec{i} - ۴۸۰\vec{j}$$



(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۴۳)

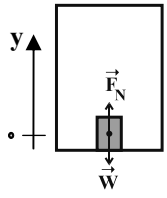
۵۰- **گزینهٔ «۱»** *(خسرو ارغوانی‌فرد)*

ابتدا به کمک نمودار سرعت - زمان، شتاب حرکت را در دو ثانیهٔ اول و ثانیهٔ آخر محاسبه می‌کنیم:

$$a_۱ = \frac{v_۲ - v_۰}{۲ - ۰} = \frac{۲ - ۰}{۲} \Rightarrow a_۱ = ۱\frac{m}{s^۲}$$

$$a_۲ = \frac{v_{۱۱} - v_{۱۰}}{۱۱ - ۱۰} = \frac{۰ - ۲}{۱} \Rightarrow a_۲ = -۲\frac{m}{s^۲}$$

با انتخاب جهت مثبت به طرف بالا، قانون دوم نیوتون را برای جسم داخل آسانسور در هر قسمت می‌نویسیم:



$$F_{net} = ma \Rightarrow F_N - mg = ma \Rightarrow F_N = m(g + a)$$

در دو ثانیهٔ اول حرکت: $(F_N)_۱ = m(۱۰ + ۱) = ۱۱m\ (N)$

در ثانیهٔ آخر حرکت: $(F_N)_۲ = m(۱۰ - ۲) = ۸m\ (N)$

$$\Rightarrow \frac{(F_N)_۱}{(F_N)_۲} = \frac{۱۱m}{۸m} = \frac{۱۱}{۸}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹)

ترنج بوک
تلاشی در مسیر موفقیت

۵۱- **گزینهٔ «۴»** *(بابک اسلامی)*

$$\text{rpm} = (\frac{\text{۱ دور}}{\text{T(s)}})(\frac{\text{۶۰s}}{\text{۱min}}) = (\frac{\text{۱ دور}}{\text{۰/۲s}})(\frac{\text{۶۰s}}{\text{۱min}}) = \text{۳۰۰ دور / دقیقه}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۵۲- **گزینهٔ «۳»** *(امیرمهدی جعفری)*

می‌دانیم که نیروی مرکزگرای حرکت دایره‌ای ماهواره برابر نیروی وزن ماهواره است. پس:

$$mg = \frac{mv^۲}{r} \Rightarrow g = \frac{v^۲}{r} \Rightarrow v = \sqrt{gr}$$

$$\xrightarrow[g_A=g_B]{r_A=r_B} v_A = v_B$$

هم‌چنین داریم:

$$T = \frac{۲\pi r}{v} \xrightarrow{v=\sqrt{gr}} T = ۲\pi\sqrt{\frac{r}{g}}$$

$$\xrightarrow[g_A=g_B]{r_A=r_B} T_A = T_B$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۶)

۵۳- **گزینهٔ «۲»** *(امیرحسین مجوزی)*

با استفاده از معادلهٔ نوسان حرکت هماهنگ ساده، داریم:

$$x = A\cos(\omega t) \Rightarrow \frac{A}{۲} = A\cos(\omega t) \Rightarrow \cos(\omega t) = \frac{۱}{۲}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \omega t_۱ = \frac{\pi}{۳} \Rightarrow \frac{۲\pi}{T} t_۱ = \frac{\pi}{۳} \Rightarrow t_۱ = \frac{T}{۶} \\ \omega t_۲ = \frac{۵\pi}{۳} \Rightarrow \frac{۲\pi}{T} t_۲ = \frac{۵\pi}{۳} \Rightarrow t_۲ = \frac{۵T}{۶} \end{cases}$$

$$t_۲ - t_۱ = \frac{۵}{۳}s \Rightarrow \frac{۵T}{۶} - \frac{T}{۶} = \frac{۵}{۳} \Rightarrow T = \frac{۵}{۲}s$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۵)

۵۴- **گزینهٔ «۲»** *(سیدعلی میرنوری)*

در امواج صوتی که از نوع طولی هستند، فاصلهٔ بین دو تراکم و یا دو انبساط متوالی به عنوان طول‌موج تعریف می‌شود.

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۵۵- **گزینهٔ «۲»** *(زهره آقامحمدی)*

با استفاده از رابطهٔ شدت صوت، داریم:

$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = \frac{P_۲}{P_۱}(\frac{r_۱}{r_۲})^۲ \xrightarrow[r_۲=۲r_۱]{P_۲=۰/۸P_۱} \frac{I_۲}{I_۱} = ۰/۸ \times \frac{۱}{۴} = ۰/۲$$

حال با استفاده از رابطهٔ تغییرات تراز شدت صوت، داریم:

$$\Delta\beta = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} = ۱۰\log ۰/۲ = ۱۰[\log ۲ + \log ۱۰^{-۱}] = ۱۰[۰/۳ - ۱]$$

$$\Rightarrow \Delta\beta = -۷dB$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج؛ صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۵۶- **گزینهٔ «۲»** *(مصطفی کیانی)*

با استفاده از رابطهٔ ضریب شکست، می‌توان نوشت:

$$n = \frac{c}{v} \xrightarrow[c=۳\times۱۰^۸ m/s]{n=۱/۵} ۱/۵ = \frac{۳\times۱۰^۸}{v}$$

$$\Rightarrow v = \frac{۳\times۱۰^۸}{۱/۵} = ۲\times۱۰^۸ m/s = ۲\times۱۰^۵ km/s$$

(فیزیک ۳-برهم‌کنش‌های موج ؛ صفحهٔ ۹۷)

۵۷- **گزینهٔ «۴»** *(مصطفی کیانی)*

چون در طول تار ۵ گره تشکیل شده است. تار هماهنگ چهارم $(n = ۵-۱ = ۴)$ خود را تولید می‌کند. بنابراین با استفاده از رابطه‌های $f_n = \frac{nv}{۲L}$ و $v = \frac{۲}{D}\sqrt{\frac{F}{\pi\rho}}$ چگالی تار را به صورت زیر می‌یابیم:

$$f_n = \frac{nv}{۲L} \xrightarrow[L=۴۰cm=۰/۴m]{n=۴,f=۵۰۰Hz} ۵۰۰ = \frac{۴\times v}{۲\times ۰/۴} \Rightarrow v = ۱۰۰\frac{m}{s}$$

$$v = \frac{۲}{D}\sqrt{\frac{F}{\pi\rho}} \xrightarrow[F=۳۰N]{D=۱mm=۱۰^{-۳}m} ۱۰۰ = \frac{۲}{۱۰^{-۳}} \times \sqrt{\frac{۳۰}{۳\times\rho}}$$

$$\rho = ۴۰۰۰\frac{kg}{m^۳} \xrightarrow{\div ۱۰۰۰} \rho = ۴\frac{g}{cm^۳}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج؛ صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۵۸- **گزینهٔ «۳»** *(مسعود قره‌خانی)*

ابتدا باید طول‌موج فوتون‌ها را محاسبه کنیم:

$$\frac{hc}{\lambda} = W_۰ + K_{max} \Rightarrow \frac{۱۲۵۰eV.nm}{\lambda} = ۴/۵ + ۸$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{۱۲۵۰eV.nm}{۱۲/۵eV} \Rightarrow \lambda = ۱۰۰nm = ۱۰^{-۷}m$$

تلاشی درمسیر موفقیت

حال می‌توانیم بسامد فوتون‌ها را به‌دست آوریم:

$$f=\frac{c}{\lambda}=\frac{3\times10^{8}}{10^{-7}}=3\times10^{15}Hz=3\times10^{9}\times10^{6}Hz=3\times10^{6}GHz$$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۵۹- **گزینهٔ «۲»** (زهره آقامحمدی)

برای سومین خط در رشتهٔ پاشن داریم: $n'=3\ ,\ n=6$

طبق معادلهٔ ریدبرگ داریم: $\frac{1}{\lambda}=R(\frac{1}{n'^{2}}-\frac{1}{n^{2}})$

$$\frac{1}{\lambda_1}=0/01(\frac{1}{9}-\frac{1}{36})=0/01(\frac{1}{12})\Rightarrow\lambda_1=1200nm$$

می‌دانیم که طول‌موج‌های مرئی را در رشتهٔ بالمر به ازای $n=3,4,5,6$ و $n'=2$ داریم. برای بلندترین طول‌موج مرئی $n=3$ است و داریم:

$$\frac{1}{\lambda_2}=0/01(\frac{1}{4}-\frac{1}{9})=0/01(\frac{5}{36})\Rightarrow\lambda_2=720nm$$

اختلاف این دو طول موج برابر است با: $1200-720=480nm$

(فیزیک ۳- آشنایی با فیزیک اتمی؛ صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

۶۰- **گزینهٔ «۴»** (کتاب آبی)

نیروی هسته‌ای در مقایسه با نیروی کولنی بسیار قوی بوده ولی کوتاه‌برد است، یعنی هر نوکلئون فقط به نوکلئون‌های مجاور خود نیروی جاذبه وارد می‌کند. اما نیروی کولنی یک نیروی بلندبرد است، زیرا علاوه بر این که یک پروتون بر پروتون مجاور خود نیروی رانشی وارد می‌کند، بر پروتون‌های دیگر نیز نیروی رانشی وارد می‌کند.

(فیزیک۳- آشنایی با فیزیک هسته‌ای؛ صفحهٔ ۱۴۰)

۶۱- **گزینهٔ «۲»** (زهره آقامحمدی)

ابتدا طبق رابطهٔ $F=E|q|$، میدان حاصل از بار q' را در فاصلهٔ $40cm$ به‌دست می‌آوریم:

$$F=E|q|\Rightarrow1/35=E\times3\times10^{-6}\Rightarrow E=4/5\times10^{+5}N/C$$

حال با استفاده از رابطهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای، داریم:

$$E=k\frac{|q|}{r^{2}}\Rightarrow\frac{E'}{E}=(\frac{r}{r'})^{2}\Rightarrow\frac{2\times10^{5}}{4/5\times10^{5}}=(\frac{40}{r'})^{2}\Rightarrow\frac{4}{9}=(\frac{40}{r'})^{2}$$

$$\Rightarrow\frac{2}{3}=\frac{40}{r'}\Rightarrow r'=60cm$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۱۰ تا ۱۴)

۶۲- **گزینهٔ «۲»** (عبدالرضا امینی‌نسب)

ابتدا انرژی خازن را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$U=\frac{1}{2}CV^{2}=\frac{1}{2}\times200\times10^{-6}\times(200)^{2}=4J$$

حال به کمک رابطهٔ توان الکتریکی، داریم:

$$P_{av}=\frac{U}{t}\Rightarrow2\times10^{3}=\frac{4}{t}\Rightarrow t=\frac{4}{2\times10^{3}}=2\times10^{-3}s=2ms$$

(فیزیک ۲- الکتریسیتهٔ ساکن؛ صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۶۳- **گزینهٔ «۳»** (امیرحسین مهوزی)

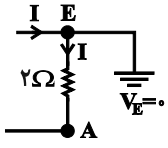
با توجه به این‌که مقاومت‌های دو اُهمی با یکدیگر موازی هستند، جریان عبوری از آن‌ها یکسان و برابر با I است. بنابراین طبق قاعدهٔ انشعاب، جریان عبوری از مقاومت R برابر با $2I$ خواهد شد. با توجه به این که توان مصرفی همهٔ مقاومت‌ها یکسان است، داریم:

$$P_{2\Omega}=P_R\Rightarrow2\times I^{2}=R\times(2I)^{2}\Rightarrow R=\frac{1}{2}\Omega$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۷۷)

۶۴- **گزینهٔ «۲»** (غلامرضا محبی)

جریان الکتریکی عبوری از مدار برابر است با:



$$I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}=\frac{12}{3+1}=3A$$

اگر از زمین به سمت نقطهٔ A حرکت کنیم و تغییرات پتانسیل الکتریکی دو سر اجزای مدار را جمع جبری کنیم، پتانسیل نقطهٔ A برابر است با:

$$V_E-2I=V_A\Rightarrow0-2\times3=V_A\Rightarrow V_A=-6V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۶)

۶۵- **گزینهٔ «۲»** (زهره آقامحمدی)

با استفاده از رابطهٔ چگالی داریم: $m=\rho V=\rho AL$

$$m_A=m_B\Rightarrow\rho_A A_A L_A=\rho_B A_B L_B\Rightarrow\frac{L_B}{L_A}=\frac{\rho_A}{\rho_B}\times(\frac{r_A}{r_B})^{2}$$

$$\xrightarrow[r_B=2r_A]{\rho_A=3/2\rho_B}\frac{L_B}{L_A}=3/2\times\frac{1}{4}=0/8$$

شریف بوک
کنکوری درمسیر موفقیت

با استفاده از رابطهٔ بین مقاومت الکتریکی یک سیم و ویژگی‌های فیزیکی آن، داریم:

$$R=\rho\frac{L}{A}$$

$$\Rightarrow\frac{R_B}{R_A}=\frac{\rho_B}{\rho_A}\times\frac{L_B}{L_A}\times(\frac{r_A}{r_B})^2\Rightarrow 1=\frac{\rho_B}{\rho_A}\times 0/8\times\frac{1}{4}\Rightarrow\frac{\rho_B}{\rho_A}=5$$

$$\Rightarrow\frac{\rho_A}{\rho_B}=\frac{1}{5}=0/2$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۱ و ۵۲)

۶۶- **گزینهٔ «۴»** *(محمدعلی راست‌پیمان)*

با توجه به رابطهٔ بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت داخل یک سیملوله، داریم:

$$B=\frac{\mu_0 NI}{\ell}\Rightarrow\Delta B=\frac{\mu_0 N}{\ell}\Delta I\Rightarrow 12\times10^{-4}=\frac{12\times10^{-7}\times N}{60\times10^{-2}}\times(6-4)$$

$$\Rightarrow N=300 \quad \text{دور}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس؛ صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰)

۶۷- **گزینهٔ «۳»** *(محمدعلی راست‌پیمان)*

در ۵ ثانیهٔ اول و ده ثانیهٔ دوم، شیب‌های نمودار ثابت هستند، بنابراین چون شیب نمودار شار- زمان متناسب با نیروی محرکهٔ القایی متوسط است، در نتیجه اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در دو ثانیهٔ اول با ۵ ثانیهٔ اول و اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در ۵ ثانیهٔ سوم با ده ثانیهٔ دوم برابر است. در نتیجه داریم:

$$|\varepsilon_{av,1}|=\left|-N\frac{\Delta\Phi_1}{\Delta t_1}\right|=\left|-1\times\frac{(12-(-8))\times10^{-3}}{5}\right|=4\times10^{-3}\,V$$

$$|\varepsilon_{av,2}|=\left|-N\frac{\Delta\Phi_2}{\Delta t_2}\right|=\left|-1\times\frac{(-8-12)\times10^{-3}}{10}\right|=2\times10^{-3}\,V$$

بنابراین:

$$\frac{|\varepsilon_{av,1}|}{|\varepsilon_{av,2}|}=\frac{4\times10^{-3}}{2\times10^{-3}}=2$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۷)

۶۸- **گزینهٔ «۴»** *(علیرضا گونه)*

با توجه به نمودار $I_{max}=4A$ است و چون $\frac{3}{4}$ دوره برابر با $10ms$ است، داریم:

$$\frac{3}{4}T=10\times10^{-3}\Rightarrow T=\frac{1}{75}s$$

$$I=I_m\sin\left(\frac{2\pi}{T}\right)t\Rightarrow I=4\sin\left(\frac{2\pi}{\frac{1}{75}}\right)t\Rightarrow I=4\sin150\pi t$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب؛ صفحه‌های ۱۲۲ تا ۱۲۶)

۶۹- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا گونه)*

هنگامی‌که قطعه فلز را در ظرف پر از مایع وارد می‌کنیم، حجم مایعی که از ظرف به بیرون می‌ریزد برابر با حجم قطعه فلز است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\rho_{\text{مایع}}=1200\frac{kg}{m^3}=1/2\frac{g}{cm^3}$$

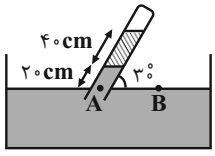
$$V_{\text{مایع}}=V_{\text{فلز}}\Rightarrow\rho_{\text{مایع}}=\frac{m_{\text{مایع}}}{V_{\text{فلز}}}\Rightarrow 1/2=\frac{192}{V_{\text{فلز}}}\Rightarrow V_{\text{فلز}}=160cm^3$$

$$\rho_{\text{فلز}}=\frac{m_{\text{فلز}}}{V_{\text{فلز}}}\Rightarrow 1/5=\frac{m_{\text{فلز}}}{160}\Rightarrow m_{\text{فلز}}=240g$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۷۰- **گزینهٔ «۲»** *(سعید شرق)*

ابتدا فشار ستون قائم مایع‌های (۱) و (۲) را برحسب سانتی‌متر جیوه به‌دست می‌آوریم:



$$\rho_1 h_1=\rho_{\text{جیوه}}h_{\text{جیوه}}\Rightarrow 6/8\times(20\sin30^\circ)=13/6h_{1\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{1\text{جیوه}}=5cm\Rightarrow P_1=5cmHg$$

$$\rho_2 h_2=\rho_{\text{جیوه}}h_{2\text{جیوه}}\Rightarrow 3/4\times(40\sin30^\circ)=13/6h_{2\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow h_{2\text{جیوه}}=5cm\Rightarrow P_2=5cmHg$$

حال با توجه به اصل برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن، داریم:

$$P_A=P_B\Rightarrow P_1+P_2+P_{\text{گاز}}=P_0\Rightarrow 5+5+P_{\text{گاز}}=75$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}}=65cmHg$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

۷۱- **گزینهٔ «۱»** *(علی قائمی)*

به دلیل اینکه حجم قطعه چوب نصف می‌شود و جرم آن ثابت است، چگالی قطعه چوب دو برابر می‌شود. اگر چگالی اولیهٔ قطعه چوب را با ρ_1 و چگالی ثانویه آن را با ρ_2 نشان دهیم، داریم:

$$\rho_1=\frac{m}{V_1}$$

$$\rho_2=\frac{m}{V_2}=\frac{m}{\frac{V_1}{2}}=2\frac{m}{V_1}=2\rho_1=2\times0/2=0/4\frac{g}{cm^3}$$

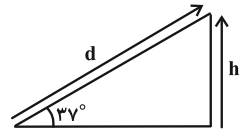
ترنج بوک
تلاشی درمسیرموفقیت

می‌بینیم که چگالی ثانویهٔ قطعه چوب از چگالی آب کمتر است. بنابراین قطعه چوب بر روی آب شناور می‌ماند. در این حالت نیروی شناوری برابر با وزن چوب می‌باشد و چون وزن چوب تغییری نکرده است، بنابراین اندازهٔ نیروی شناوری ثابت می‌ماند.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۷۲- **گزینهٔ «۴»** *(زهره آقامحمدی)*

اگر جابه‌جایی جسم روی سطح شیبدار را با d و تغییر ارتفاع جسم را با h نشان دهیم، داریم:



$$h = d\sin 37^\circ = 5\times 0/6 = 3m$$

اگر سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیریم، برای رفت و برگشت جسم روی سطح داریم: $W_f = E_2 - E_1$

مسیر رفت: $-f_k d = U_2 - K_1$

مسیر برگشت: $-f_k d = K_2 - U_2$

اگر دو رابطه را از هم کم کنیم، داریم:

$$2U_2 - K_1 - K_2 = 0 \Rightarrow 2U_2 = K_1 + K_2$$

$$\Rightarrow 2mgh = \frac{1}{2}m(v_1^2 + v_2^2) \Rightarrow 2\times 10\times 3 = \frac{1}{2}(64 + v_2^2)$$

$$\Rightarrow 120 = 64 + v_2^2 \Rightarrow v_2 = 2\sqrt{14}\,\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۷۱ تا ۷۳)

۷۳- **گزینهٔ «۱»** *(غلامرضا محبی)*

ابتدا با توجه به قسمت اول نمودار، جرم ماده را می‌یابیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 42000 = m\times 2100\times(273-263) \Rightarrow m = 2kg$$

حال برای تغییر حالت جسم می‌توان نوشت:

$$Q = mL_F \Rightarrow \frac{Q'}{Q''} = \frac{m'}{m''} \Rightarrow \frac{(714-42)\times 10^3}{(210-42)\times 10^3} = \frac{2}{m''}$$

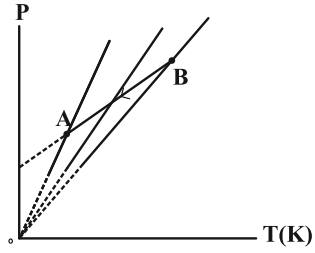
$$\Rightarrow m'' = 0/5kg$$

بنابراین: جرم باقی‌مانده $= m - m'' = 2 - 0/5 = 1/5kg$

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

۷۴- **گزینهٔ «۳»** *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

اگر حجم گاز ثابت باشد، طبق رابطهٔ $P = \frac{nR}{V}T$، نمودار فشار برحسب دمای مطلق، خطی راست است که امتداد آن از مبدأ می‌گذرد. در نمودار داده شده، چون امتداد نمودار از مبدأ نمی‌گذرد، پس حجم ثابت نیست. مطابق شکل زیر، اگر چند نمودار هم‌حجم رسم کنیم، شیب این خط‌ها (یعنی $\frac{nR}{V}$) از B به A افزایش می‌یابد، بنابراین طبق رابطهٔ $\frac{nR}{V}$ که معرف شیب نمودار است و افزایش یافته، حجم گاز کاهش پیدا کرده است.



$$\left(\frac{nR}{V}\right)\uparrow \Rightarrow \xrightarrow{nR=\text{ثابت}} V\downarrow$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

۷۵- **گزینهٔ «۳»** *(زهره آقامحمدی)*

می‌دانیم که تغییر انرژی درونی در یک چرخه، صفر است:

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} + \Delta U_{ca} = 0$$

با توجه به قانون اول ترمودینامیک، داریم:

$$\xrightarrow{\Delta U = Q + W} (Q_{ab} + Q_{bc} + Q_{ca}) + (W_{ab} + W_{bc} + W_{ca}) = 0 \quad (1)$$

چون فرایند bc هم‌حجم است، $W_{bc} = 0$ می‌باشد. با توجه به اینکه فرایند ca یک انبساط بی‌دررو است، پس کار در این فرایند منفی است. یعنی داریم: $W_{ca} = -2800J$

از طرفی در نمودار $P-V$، مساحت زیر نمودار برابر قدرمطلق کار انجام شده است. داریم:

$$W_{ab} = +(8-2)\times 10^{-3}\times 1/5\times 10^5 = 9\times 10^2 = 900J$$

پس داریم: $\xrightarrow{(1)} Q_{abc} + 900 + 0 - 2800 = 0 \Rightarrow Q_{abc} = 1900J$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰)

ترنج بوک
تلاشی درمسیر موفقیت

شیمی

۷۶- **گزینهٔ «۴»** *(مجتبی محبوب)*

با توجه به این‌که X و Y با یکدیگر ایزوتوپ می‌باشند، پس عدد اتمی آن‌ها با یکدیگر برابر است و می‌توان آن‌ها را با یکدیگر مساوی قرار داد. همچنین با توجه به این‌که تعداد نوترون‌های آن‌ها ۲ واحد با یکدیگر اختلاف دارد پس عدد جرمی آن‌ها نیز ۲ واحد با یکدیگر اختلاف دارد و در نهایت می‌توانیم برای تعیین مقادیر a و b یک دستگاه دو معادله دو مجهول تشکیل دهیم.

$$\left.\begin{matrix}4a+1=3b+2\\(9a+1)-(8b-5)=2\end{matrix}\right\}\Rightarrow\begin{cases}4a-3b=1\\9a-8b=-4\end{cases}\Rightarrow a=4\ ,\ b=5$$

پس این دو ایزوتوپ همان ایزوتوپ‌های طبیعی $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$ کلر می‌باشند که تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن در ایزوتوپ سنگین‌تر برابر با ۳ می‌باشد. $(20-17=3)$

کلر در دمای اتاق به آرامی (نه به سرعت!) با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. (نادرستی گزینهٔ ۱). اختلاف عدد اتمی آن با گاز نجیب پیش از خود یعنی $_{10}Ne$ $(17-10=7)$ عددی فرد است (نادرستی گزینهٔ ۳) و این عنصر نافلزی از گروه هالوژن‌های جدول تناوبی است که توانایی گرفتن الکترون (و نه از دست دادن آن!) و تبدیل شدن به آنیون (نه کاتیون!) را دارد. (نادرستی گزینهٔ ۲).

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵، ۱۰، ۱۱ و ۳۷)

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۷۷- **گزینهٔ «۲»** *(ندا سیفی‌زاده)*

عبارت‌های دوم و سوم نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، $^{5}_{1}H$ است. ($^{3}_{1}H$ ساختگی نیست.)

عبارت سوم: کمترین نیم‌عمر بین همهٔ ایزوتوپ‌های هیدروژن متعلق به $^{7}_{1}H$ است.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحهٔ ۶)

۷۸- **گزینهٔ «۳»** *(محمد عظیمیان‌زواره)*

کلسیم سولفید	CaS
پتاسیم اکسید	K_2O

$$1=2\times\frac{1}{2}$$

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) در ترکیب یونی MBr_3 عنصر M نمی‌تواند منیزیم (Mg) باشد.

۲) ترکیبات یونی از نظر بار الکتریکی خنثی هستند زیرا مجموع بار الکتریکی کاتیون و آنیون در آن‌ها برابر است.

۴) فرمول سولفید عنصر A می‌تواند به صورت AS باشد.

(شیمی ۱- کیهان زادگاه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

۷۹- **گزینهٔ «۲»** *(رسول عابدینی‌زواره)*

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: از سوختن زغال‌سنگ اکسیدهای کربن و گوگرد و نیتروژن (SO_2، CO_2 و NO_2) و بخار آب تولید می‌شود.

عبارت «ت»: از سوختن ناقص هیدروکربن‌ها گاز CO تولید می‌شود.

ساختارهای لوویس CO و N_2 از نظر شمار الکترون‌های پیوندی و الکترون‌های ناپیوندی مشابه‌اند.

$$:C\equiv O:$$
$$:N\equiv N:$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۸۰- **گزینهٔ «۲»** *(محمدرضا جمشیدی)*

معادلهٔ واکنش سوختن کامل گاز بوتان در حضور گاز اکسیژن به‌صورت زیر است:

$$2C_4H_{10}+13O_2\rightarrow 8CO_2+10H_2O$$

با توجه به معادله، به ازای سوختن ۲ مول بوتان (معادل ۱۱۶ گرم بوتان)، ۱۳ مول گاز اکسیژن (معادل ۴۱۶ گرم گاز اکسیژن) مصرف شده که تفاوت شمار مول‌های بوتان و اکسیژن مصرف شده برابر ۱۱ مول می‌شود. پس می‌توان گفت برای مصرف ۵۳۲ گرم واکنش‌دهنده، تفاوت شمار مول‌های بوتان و اکسیژن مصرف شده برابر با ۱۱ مول است.

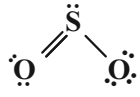
واکنش‌دهنده $53/2g$ = تفاوت حجم $?L$

$$\frac{\text{تفاوت حجم}}{\text{تفاوت شمار مول}}\times\frac{\text{تفاوت شمار مول واکنش‌دهنده‌ها}}{\text{واکنش‌دهنده}}=24/64L\times\frac{11mol}{532g}$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

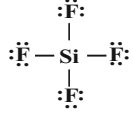
۸۱- **گزینهٔ «۳»** *(سید مهدی غفوری)*

۱) SO_2 :



$$\frac{\text{۶جفت ناپیوندی}}{\text{۳جفت پیوندی}}\Rightarrow\frac{6}{3}=2$$

۲) SiF_4 :



$$\frac{\text{۱۲جفت ناپیوندی}}{\text{۴جفت پیوندی}}\Rightarrow\frac{12}{4}=3$$

تلاشی درمسیر موفقیت

۳) CO_3^{2-} : $\left[:\ddot{O}-\underset{\underset{:\ddot{O}:}{|}}{C}-\ddot{O}:\right]^{2-}$ ۸جفت ناپیوندی / ۴جفت پیوندی $\Rightarrow \frac{۸}{۴}=۲$

۴) CS_2 : $:\ddot{S}-C-\ddot{S}:$ ۴جفت ناپیوندی / ۴جفت پیوندی $\Rightarrow \frac{۴}{۴}=۱$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸

+ آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

۸۲- **گزینهٔ «۲»** (محمدرضا جمشیری)

ابتدا از فرمول ppm، گرم حل‌شونده را به دست می‌آوریم:

$$ppm=\frac{\text{گرم حل‌شونده}}{\text{گرم محلول}}\times ۱۰^۶ \Rightarrow ۴۷۰=\frac{x\,g}{۲۰۰\,g}\times ۱۰^۶$$

$$\Rightarrow x\,g \text{ حل‌شونده } = ۰/۰۹۴\,g$$

حال می‌دانیم برای تبدیل مول به گرم یک ماده، کافی است مول آن را در جرم مولی آن ضرب کنیم. مول × جرم مولی = گرم

$$(۵\times ۱۰^{-۴})\times \text{جرم مولی} = ۹۴\times ۱۰^{-۳}\,g$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی } M(NO_۳)_۲ = ۱۸۸\,g.mol^{-۱}$$

$$\xrightarrow{\text{حال داریم}} \text{جرم مولی } M + (۶۲\times ۲) = ۱۸۸$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی } M = ۶۴\,g.mol^{-۱}$$ عنصر مورد نظر ^{۶۴}Cu است

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۸۳- **گزینهٔ «۴»** (عبدالرضا دادفواه)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) مطابق نمودار ۲ صفحهٔ ۱۰۲ کتاب درسی، انحلال‌پذیری لیتیم سولفات در آب، با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

۲) انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات و پتاسیم کلرید در دمای اتاق، بیش از ۱g در ۱۰۰ گرم آب می‌باشد و از آن‌جایی‌که مواد محلول در آب بیش از ۱g در ۱۰۰g آب حل می‌شوند، پس این مواد، در آب محلول می‌باشند.

۳) در افرادی که به سنگ‌کلیه مبتلا می‌شوند، مقدار نمک‌های کلسیم‌دار در ادرار از انحلال‌پذیری آن‌ها بیشتر است، از این رو مقدار اضافی این نمک‌ها در کلیه‌ها رسوب می‌کنند.

۴) از آن‌جایی‌که در ۱۰۰ گرم آب، مقدار ۲۰۵ گرم شکر حل می‌شود، پس در ۲۰۰ گرم آب، مقدار ۴۱۰ گرم شکر حل خواهد شد، بنابراین از ۵۰۰ گرم شکر اضافه شده، ۴۱۰ گرم حل شده و مقدار ۹۰ گرم ته‌نشین می‌شود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۸۴- **گزینهٔ «۳»** (مجتبی محجوب)

چون معادلهٔ انحلال‌پذیری این نمک در آب برحسب دما خطی است، پس ضریب $\theta^۲$ باید برابر با صفر باشد. همچنین وقتی با افزایش دما انحلال‌پذیری این نمک در آب کاهش می‌یابد، پس ضریب θ باید منفی باشد. با توجه به این موارد می‌توانیم b را به دست آوریم:

$$\left.\begin{array}{l} b^۲-۰/۳۶=۰\Rightarrow b^۲=۰/۳۶ \\ -۲b<۰\Rightarrow b>۰ \end{array}\right\}\Rightarrow b=۰/۶\Rightarrow S=-۱/۲\theta+۸۴$$

اکنون از اختلاف جرم محلول و آب مقطر اولیه، مقدار نمک حل شده در ۲۵۰ گرم آب، برابر با ۱۵۰ گرم به دست می‌آید و با استفاده از یک تناسب ساده مقدار نمک حل شده در ۱۰۰ گرم آب در این دما را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{مقدار نمک حل‌شده}}{\text{مقدار آب}}=\frac{۱۵۰}{۲۵۰}=\frac{x}{۱۰۰}\Rightarrow x=۶۰\,g$$

در نهایت با استفاده از معادلهٔ انحلال‌پذیری، دمای خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$S=-۱/۲\theta+۸۴\Rightarrow ۶۰=-۱/۲\theta+۸۴\Rightarrow \theta=۲۰^\circ C$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۸۵- **گزینهٔ «۳»** (احسان روستایی)

با تقطیر مانند دو روش دیگر، فلزهای سمی حذف می‌شوند.

سایر گزینه‌ها با توجه به شکل کتاب درسی درست می‌باشند.

(شیمی ۱- آب آهنگ زندگی؛ صفحهٔ ۱۱۹)

۸۶- **گزینهٔ «۴»** (سیدعلی اشرفی‌دوست‌سلماس)

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) با صرف‌نظر ازگاز نجیب، در این دوره سه عنصر P، S، Cl نافلز و سه عنصر Al و Mg و Na فلز هستند.

۲) در دورهٔ سوم از چپ به راست، شمار لایه‌های الکترونی اتم‌ها ثابت است، زیرا $n=۳$ است.

۳) اتم‌های عناصر کلر، گوگرد، فسفر، آلومینیم، منیزیم، سدیم با تشکیل یون ($Na^+, Mg^{۲+}, Al^{۳+}, P^{۳-}, S^{۲-}, Cl^-$) به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسند.

۴) کلر در دمای اتاق به‌صورت گاز است، نه جامد!!

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم؛ صفحه‌های ۶ تا ۹)

۸۷- **گزینهٔ «۲»** *(سعید تیزرو)*

فراوردهٔ مذاب واکنش ترمیت، آهن است:

$$Fe_2O_3(s)+2Al(s)\rightarrow Al_2O_3(s)+2Fe(l)$$

$$\text{بازده درصدی آهن}=\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}}\times100\Rightarrow 50=\frac{11/2}{xg}\times100=22/4g$$

$$?gFe_2O_3=22/4gFe\times\frac{1molFe}{56gFe}\times\frac{1molFe_2O_3}{2molFe}$$

$$\text{ناخالص}\ Fe_2O_3\times\frac{160gFe_2O_3}{1molFe_2O_3}\times\frac{100g\text{ناخالص}Fe}{80g\text{خالص}Fe}=40gFe_2O_3$$

روش دوم:

$$\frac{50\times80\times xgFe_2O_3}{100\times100\times1\times160}=\frac{11/2gFe}{2\times56}\Rightarrow xgFe_2O_3=40g$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۸۸- **گزینهٔ «۱»** *(امیرحسین طیبی)*

نفت کوره : D، گازوئیل : C، نفت سفید : B، بنزین و خوراک پتروشیمیایی : A

بررسی گزینه‌های نادرست:

۲) گازوئیل نسبت به بنزین و خوراک پتروشیمیایی نقطهٔ جوش بالاتری داشته و در ارتفاعات پایین‌تر از برج تقطیر خارج می‌شود.

۳) نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است.

۴) نفت برنت دریای شمال درصد بیشتری از A نسبت به نفت سنگین کشورهای عربی دارد.

(شیمی۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۴۴، ۴۵ و ۴۷)

۸۹- **گزینهٔ «۳»** *(عین‌اله ابوالفتحی)*

نفتالن با فرمول $C_{10}H_8$ دارای جرم مولی ۱۲۸ گرم بر مول است. یک آلکان n کربنه دارای جرم مولی $14n+2$ است. پس:

$$14n+2=128\Rightarrow n=9$$

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) آلکان مورد نظر C_9H_{20} بوده که از سوختن کامل هر مول از آن ۱۰ مول آب تولید می‌شود.

۲) مجموع شمار پیوندهای اشتراکی C_9H_{20} برابر ۲۸ پیوند بوده در حالی که دومین عضو آلکن‌ها C_3H_6 با جرم مولی ۴۲ گرم بر مول است.

۳) شمار اتم‌های کربن این آلکان ۹ بوده و نصف شمار اتم‌های کربن در گریس با فرمول مولکولی تقریبی $C_{18}H_{38}$ است.

۴) C_9H_{20} در دمای اتاق مایع بوده و نسبت شمار پیوندهای $C-C$ به $C-H$ در آن ۸ به ۲۰ بوده که برابر ۰/۴ است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را برانیم؛ صفحه‌های ۳۳ تا ۴۰ و ۴۳)

۹۰- **گزینهٔ «۳»** *(محسن میمونی)*

ارزش سوختی، گرمای آزاد شده $(\Delta H<0)$ بر اثر سوختن یک گرم مادهٔ سوختی است.

$$\text{آنتالپی سوختن}: 1molC_2H_5OH\times\frac{46gC_2H_5OH}{1molC_2H_5OH}$$

$$\times\frac{30kJ}{1gC_2H_5OH}=-1380kJ$$

گرمای حاصل از سوختن ۹ گرم اتانول

$$9gC_2H_5OH\times\frac{30kJ}{1gC_2H_5OH}=270kJ$$

$$Q=m.c.\Delta\theta\rightarrow m=\frac{270kJ}{0/3kJ.kg^{-1}.{}^\circ C^{-1}\times(50-5)^\circ C}=20kg$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰، ۷۲ و ۷۳)

۹۱- **گزینهٔ «۳»** *(علیرضا رضایی‌سراب)*

با استفاده از آنتالپی واکنش (۱) و آنتالپی پیوندهای داده شده، آنتالپی پیوند $H-H$ را محاسبه می‌کنیم:

$$+488=[4\Delta H_{(O-H)}]-[2\Delta H_{(H-H)}+\Delta H_{(O=O)}]$$

$$+488=[4(460)]-[2(x)+490]$$

$$2x=1840-490-488\Rightarrow x=431kJ.mol^{-1}:\Delta H_{(H-H)}$$

مطابق واکنش (۲) آنتالپی پیوند $I-I$ برابر با $+150\frac{kJ}{mol}$ است. بنابراین ΔH واکنش $H_2(g)+I_2(g)\rightarrow 2HI(g)$ برابر است با:

$$\Delta H=(431+150)-(2\times300)=-19kJ$$

اما در این سوال حالت یُد به‌صورت جامد است. بنابراین به اندازهٔ $62kJ$ گرما نیاز است تا یُد تصعید گردد و ΔH واکنش برابر است با:

$$\Delta H=-19+62=+43kJ$$

(شیمی ۲- درپی غذای سالم؛ صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰ و ۷۴ تا ۷۷)

ترنج بوک
تلاشی درمسیر موفقیت

۹۲- **گزینهٔ «۳»** *(محمدرضا پورجاوید)*

نگهداری و بسته‌بندی روغن‌های مایع در ظرف‌های مات و کدر، مانع از رسیدن نور به آن‌ها شده و زمان ماندگاری آن‌ها را افزایش می‌دهد.

(شیمی ۲- در پی غذای سالم؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹ و ۸۳)

۹۳- **گزینهٔ «۳»** *(سپهر کاظمی)*

ابتدا باید واکنش را بر طبق نمودار بنویسیم. تغییرات ماده A و مادهٔ C برابر و تغییرات مادهٔ B نصف تغییرات آن‌هاست. بنابراین ضریب مادهٔ A و C در واکنش باید برابر و دو برابر ضریب مادهٔ B در واکنش باشد یعنی:

$$۲A(s) \rightarrow B(s) + ۲C(g)$$

حال با استفاده از جدول زیر (برحسب مول) سؤال را حل می‌کنیم.

$$۲A(s) \rightarrow B(s) + ۲C(g)$$

مقدار اولیه	۵	۰	۰
تغییرات	$-۲x$	$+x$	$+۲x$
مقدار تعادلی	$۵-۲x$	x	$۲x$

با توجه به اینکه ظرف درباز است مادهٔ C از ظرف خارج شده و در لحظهٔ مورد نظر سؤال تنها مادهٔ A و مادهٔ B در ظرف موجود است.

بنابراین داریم: $(۵-۲x)+x=۳/۵ \rightarrow ۵-x=۳/۵ \rightarrow x=۱/۵$

با توجه به جدول، تغییرات مادهٔ C در بازهٔ زمانی داده شده برابر $۲x=۳mol$ است. بنابراین:

$$\bar{R}_C=\frac{\Delta n_C}{\Delta t}=\frac{(۳mol)}{۱۰s\times\frac{۱min}{۶۰s}}=۱۸mol.min^{-۱}$$

(شیمی ۲- درپی غذای سالم؛ صفحه‌های ۸۵ تا ۹۳)

۹۴- **گزینهٔ «۴»** *(مینا سیدحسینی)*

در تفلون با فرمول شیمیایی $(C_۲F_۴)_n$ هیدروژن وجود ندارد. در ساختار سایر پلیمرهای موجود در صورت سوال اتم هیدروژن یافت می‌شود.

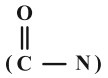
(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحهٔ ۱۰۶)

۹۵- **گزینهٔ «۴»** *(پیمان خوابوی‌مجد)*

دی آمین و دی اسید سازندهٔ این پلیمر به صورت زیر است:

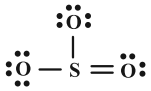
۱) شمار اتم‌های دی اسید سازنده برابر ۱۱ است. این در حالی است که در فرمول اتانول $C_۲H_۵OH$ در مجموع ۹ اتم وجود دارد.

۲) در پلیمر داده شده همانند پلیمر کولار که در ساختن جلیقهٔ ضدگلوله به کار می‌رود گروه عاملی آمیدی وجود دارد.



۳) در دی آمین سازندهٔ پلیمر در مجموع ۶ اتم کربن وجود دارد. این در حالی است که در بنزآلدهید $(C_۷H_۶O)$ ۷ اتم کربن وجود دارد.

۴) در ساختار دی اسید به کار رفته ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. همچنین در ساختار $SO_۳$ نیز ۸ الکترون پیوندی وجود دارد.



(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۴ تا ۱۱۷)

۹۶- **گزینهٔ «۴»** *(محمدرضا پورجاوید)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: فرمول مولکولی وازلین $C_{۲۵}H_{۵۲}$ بوده و یک آلکان به شمار می‌رود که در فرمول پیوند- خط آن ۲۴ خط (مربوط به پیوندهای $C-C$) وجود دارد.

گزینهٔ «۲»: اتیلن گلیکول و متانول هر دو الکل هستند و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارند.

گزینهٔ «۳»: بیش از ۲۰ درصد جرمی اوره با فرمول $CO(NH_۲)_۲$ از اکسیژن تشکیل شده است:

$$\text{درصد جرمی اکسیژن در اوره}=\frac{(۱\times۱۶)gO}{\text{اوره}\,۶۰g}\times۱۰۰\simeq ۲۶/۶\%$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۴ و ۵)

۹۷- **گزینهٔ «۳»** *(حمید زیبی)*

ابتدا غلظت اولیهٔ محلول اسید HX را حساب می‌کنیم: (توجه شود که چون K_a خیلی کوچک نیست، پس نمی‌توان تقریب زد.)

$$K_a=\frac{[H^+]^۲}{M-[H^+]} \Rightarrow ۲/۵\times۱۰^{-۳}mol.L^{-۱}=\frac{(۱۰^{-۲})^۲}{M-۱۰^{-۲}}$$

$$\Rightarrow M=۰/۰۵mol.L^{-۱}$$

حال می‌توان جرم اسید حل شده را محاسبه کرد:

$$\Rightarrow M=\frac{n}{V}=\frac{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم‌مولی}}}{V} \Rightarrow ۰/۰۵=\frac{\frac{m}{۵۰}}{۰/۲} \Rightarrow m=۰/۵gHX$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

ترنج بوک
تلاشی درمسیر موفقیت

۹۸- **گزینهٔ «۲»** *(رضا سلیمانی)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) درجهٔ یونش HX نصف درجهٔ یونش HY است.

$$\left.\begin{array}{l} HX: [H^+] = M\alpha \Rightarrow [H^+]_1 = \frac{۲۰}{۸۰}\alpha_1 \\ HY: [H^+] = M\alpha \Rightarrow [H^+]_2 = \frac{۲۰}{۱۶۰}\alpha_2 \end{array}\right\}$$

$$\xrightarrow{[H^+]_1=[H^+]_2} \alpha_2 = ۲\alpha_1$$

۲) چون مقدار یون هیدرونیوم در هر دو محلول برابر است غلظت آنیون‌های دو محلول نیز یکسان است.

۳)

$$HX \rightleftharpoons H^+ + X^-$$

$$\frac{۱}{۴} - x \quad x \quad x$$

$$HY \rightleftharpoons H^+ + Y^-$$

$$\frac{۱}{۸} - x \quad x \quad x$$

با توجه به معادلهٔ تفکیک دو اسید مجموع شمار گونه‌ها متفاوت است.

۴) چون غلظت یون هیدرونیم برابر است، در نخستین لحظه، سرعت واکنش نوار منیزیم با محلول هر دو ظرف یکسان است. ولی در نهایت گاز هیدروژن یکسانی آزاد نمی‌شود چون مقدار مول اولیهٔ اسیدها با یکدیگر برابر نیست.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در خدمت تندرستی؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵)

۹۹- **گزینهٔ «۴»** *(آترین صبا)*

با توجه به صورت سوال متوجه میشویم که E° فلز منیزیم از E° روی کوچک‌تر است بنابراین قدرت کاهندگی بیشتری نسبت به روی دارد.

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

گزینهٔ (۱): قدرت اکسندگی $Zn^{۲+}$ از قدرت اکسندگی $Mg^{۲+}$ بیشتر است.

گزینهٔ (۲): چون قدرت کاهندگی منیزیم نسبت به روی بیشتر است بنابراین در مواجههٔ $Zn^{۲+}$ با فلز منیزیم، منیزیم با آن واکنش داده و $Zn^{۲+}$ را می‌کاهد، پس نمی‌توانیم محلول روی اکسید را در ظرفی از جنس منیزیم نگهداری کنیم.

گزینهٔ (۳): الکترون‌ها در سلول‌های گالوانی از سمت آند به سمت کاتد حرکت می‌کنند که در اینجا منیزیم نقش آند و روی نقش کاتد را ایفا می‌کند.

گزینهٔ (۴): واکنش انجام شده در این سلول به‌صورت زیر است:

$$Mg(s) + Zn^{۲+}(aq) \rightarrow Mg^{۲+}(aq) + Zn(s)$$

به‌ازای هر ۲ مول الکترون مبادله شده ۲۴ گرم (۱ مول) از جرم تیغهٔ منیزیمی کاسته و ۶۵ گرم (۱ مول) به جرم تیغهٔ روی افزوده می‌شود بنابراین تفاوت جرم تیغه‌ها برابر ۸۹ گرم می‌شود:

$$\text{تفاوت جرم تیغه‌ها ؟} : ۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,e^- \times \frac{۱\,mol\,e^-}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\,e^-}$$

$$\times \frac{۸۹\,g\ \text{تفاوت جرم}}{۲\,mol\,e^-} = ۴۴/۵\,g$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۴۰ تا ۴۸)

۱۰۰- **گزینهٔ «۳»** *(علی رمضانی)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) از آهن گالوانیزه (آهن سفید) نمی‌توان در ساخت قوطی کنسرو استفاده کرد زیرا فلز Zn موجود در آهن گالوانیزه سبب فساد مواد غذایی می‌شود.

۲) اگر فلز M قلع باشد نمی‌تواند در صورت ایجاد خراش از آهن در برابر خوردگی محافظت کند.

۳) برای حفاظت از آهن باید لایهٔ محافظ، E° کمتری نسبت به آهن داشته باشد و در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد، پایین‌تر از آهن قرار بگیرد.

۴) نیم‌واکنش کاتدی در شرایط خنثی به‌صورت: $O_2 + ۲H_2O + ۴e^- \rightarrow ۴OH^-$ می‌باشد.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۷ تا ۵۹)

۱۰۱- **گزینهٔ «۲»** *(مجتبی محجوب)*

واکنش موازنه شدهٔ تولید آلومینیم در فرایند هال به صورت زیر است:

$$۲Al_2O_3(l) + ۳C(s) \rightarrow ۴Al(l) + ۳CO_2(g)$$

$$y\,mol\,e^- \times \frac{۱\,mol\,Al}{۳\,mol\,e^-} \times \frac{۳\,mol\,CO_2}{۴\,mol\,Al} \times \frac{۴۴\,g\,CO_2}{۱\,mol\,CO_2}$$

$$\times \frac{۱\,L\,CO_2}{۲۲\,g\,CO_2} = x\,L\,CO_2 \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{۱}{۲}$$

کربن واکنش‌دهنده از بخش آند بوده و با انجام واکنش از جرم گرافیت آند کم می‌شود.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی؛ صفحه‌های ۶۱ و ۶۲)

۱۰۲- **گزینهٔ «۴»** *(مجید جلیل‌ناغونی)*

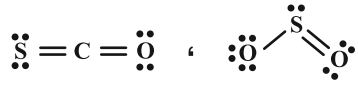
اگر به جای اتم کربن در مولکول کربونیل سولفید (SCO)، اتم گوگرد و به جای اتم گوگرد اتم اکسیژن قرار گیرد، مولکول حاصل گوگرد دی‌اکسید (SO_2) خواهد بود.

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست؛ شکل هندسی مولکول‌های SCO و SO_2 به ترتیب، خطی و خمیده است.

۲) درست؛ در مولکول SCO، اتم گوگرد تنها در مجاورت با اتم کربن قرار دارد ولی در مولکول SO_2، با دو اتم اکسیژن پیوند داده است. از آنجا که خصلت نافلزی اکسیژن از کربن بیشتر است، بنابراین توزیع بار الکتریکی در اطراف اتم گوگرد متفاوت خواهد بود.

۳) درست؛ مطابق با ساختارهای لوویس رسم شده، نسبت خواسته شده افزایش می‌یابد.



۴) نادرست؛ نوع نیروی جاذبهٔ بین مولکولی در هر دو مولکول، از نوع واندروالسی است.

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷)

(برگرفته از تیر ۱۴۰۴ داخل ریاضی)

۱۰۳- **گزینهٔ «۴»** *(پیمان خوابوی‌مهر)*

بررسی همهٔ گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ چگالی فولاد از تیتانیم بیشتر است پس در جرم برابر از این دو ماده حجم فولاد کمتر است.

۲) نادرست؛ نقطهٔ ذوب تیتانیم از فولاد بیشتر است و مقاومت هر دو ماده در برابر سایش عالی است.

۳) نادرست؛ عدد اکسایش تیتانیم در TiO_2 برابر ۴+ است در حالی‌که عدد اکسایش کربن در $CHCl_3$ برابر ۲+ است.

۴) درست؛ ذوب و مخلوط کردن تیتانیم و نیکل منجر به تولید آلیاژ هوشمند می‌شود. نیکل در لایهٔ سوم خود ۱۶ الکترون دارد.

$$_{28}Ni: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^8\ 4s^2$$

(شیمی ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری؛ صفحه‌های ۷۷، ۸۵، ۸۷ و ۸۸)

۱۰۴- **گزینهٔ «۳»** *(نرا حسین‌پور مقدم)*

توری پلاتینی و پودر روی کاتالیزگرهای این واکنش هستند. کاتالیزگر با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش را بالا می‌برد. (درستی گزینهٔ ۳)

هر دو عامل توری پلاتینی و جرقه باعث انجام واکنش به صورت انفجاری می‌شوند (نادرستی گزینهٔ ۲)

با افزودن کاتالیزگر، ΔH واکنش و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده بدون تغییر می‌ماند و فقط انرژی فعال‌سازی واکنش کاهش می‌یابد (نادرستی گزینه‌های ۱ و ۴)

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹)

۱۰۵- **گزینهٔ «۴»** *(مجتبی محبوب)*

با توجه به داده‌های سؤال داریم:

$$2AB_2(g) \rightleftharpoons 2AB_2(g) + B_2(g)$$

مول اولیه	n	۰	۰
تغییر مول	$-2x$	$+2x$	$+x$
مول در تعادل	$n-2x$	$2x$	x

$$nAB_2 = 2x \Rightarrow 2x = 0/8 \Rightarrow x = 0/4\,mol$$

$$\Rightarrow n - 2x = 0/8 \Rightarrow n = 2x + 0/8$$

$$\Rightarrow n = 2(0/4) + 0/8 \Rightarrow n = 1/6\,mol$$

$$\Rightarrow K = \frac{[AB_2]^2[B_2]}{[AB_3]^2} \Rightarrow 8\times10^{-2} = \frac{(\frac{0/8}{V})^2(\frac{0/4}{V})}{(\frac{0/8}{V})^2}$$

$$\Rightarrow \frac{0/4}{V} = 8\times10^{-2} \Rightarrow V = 5\,L$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

(برگرفته از کنکور ۱۴۰۰ داخل ریاضی)

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفترچهٔ پاسخ فرهنگیان

(تعلیم و تربیت اسلامی و هوش و استعداد معلّمی)

۲۹ خرداد ماه ۱۴۰۵

ترنج بوک
تلاشی در مسیر موفقیت

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آدرس دفتر مرکزی: خیابان انقلاب- بین صبا و فلسطین- پلاک ۹۲۳ - تلفن چهار رقمی: ۶۴۶۳-۰۲۱

تعلیم و تربیت اسلامی

۲۵۱- گزینهٔ «۴» *(یاسین ساعدی)*

در قرآن کریم، برای توصیف انبیاء (ع) عبارات متعددی به‌کار رفته است؛ ولی آن‌چه بیش از همه استفاده شده، تعبیر «یعلّمهم الکتاب و الحکمة و یزکّیهم» است که نشان می‌دهد کار پیامبران (ع)، تعلیم کتاب و حکمت و تزکیه بوده است.

(همهٔ رشته‌ها؛ مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلّمی، صفحه‌های ۱۶ و ۱۷)

۲۵۲- گزینهٔ «۱» *(یاسین ساعدی)*

امام سجاد (ع) در دعای مکارم‌الاخلاق از خدا می‌خواهد: «الهی انطقنی بالهدی و الهمنی التّقوی: خدایا زبانم را به هدایت باز کن و تقوا را به من الهام کن» انسانی که به این مقام برسد، خدایی می‌شود و همین که خدایی شد، می‌تواند همهٔ امکانات و ابزارها را در مسیر رضای خدا به‌کار گیرد و انسان‌های خدایی تربیت کند و این موضوع، بیانگر این امتیاز معلمی است که تربیت کار خداست.

(همهٔ رشته‌ها؛ مهارت معلمی، ارزش و امتیاز کار معلّمی، صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۲۵۳- گزینهٔ «۱» *(مرتضی محسنی کبیر)*

از آیهٔ دوازده سورهٔ فاطر به‌دست می‌آید که بعضی دریاها شور و بعضی شیرین هستند؛ اما اگر انسان ماهیگیر باشد، می‌تواند از هر دو دریا صید کند؛ اگر ناخدا باشد، می‌تواند در هر دو دریا کشتی‌رانی کند و اگر غواص باشد، می‌تواند از هر دو دریا، لؤلؤ و مرجان به‌دست آورد. آری شرایط مختلف در افراد ماهر، جوهردار، مصمم و باعزم و اراده، خیلی تأثیر ندارد.

داشتن عزم در سه آیه از قرآن کریم، کلید موفقیت معرفی شده و در هر سه آیه، صبر، نشانهٔ عزم دانسته شده است.

(همهٔ رشته‌ها؛ مهارت معلمی، صفات معلّم، صفحهٔ ۶۶)

۲۵۴- گزینهٔ «۱» *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

استادی موفق است که مخاطبین، او را عادل بدانند و ضوابط را فدای روابط و دوستی‌ها نکند. مثلاً خدای تعالی به حضرت لوط (ع) فرمود: «الّا امرأته کانت من الغابرین : ما همسر تو را از قهر خود نجات نمی‌دهیم» همچنین خدای تعالی در قرآن با تندترین کلمات از عموی پیامبر (ص) یاد کرده است: «تبّت یدا ابی لهب و تبّ : بریده باد دو دست ابولهب و نابود باد.»

(همهٔ رشته‌ها؛ مهارت معلمی، صفات معلّم، صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۲۵۵- گزینهٔ «۴» *(مرتضی محسنی‌کبیر)*

اگر انسان فقط به مشکلات خود توجه کند، ناراحت، گلایه‌مند و بی‌نشاط می‌شود، اما اگر نیم نگاهی به مشکلات دیگران داشته باشد، ظرفیت او بالا، روح او بزرگ و در برابر مشکلات مقاوم‌تر می‌شود. قرآن به پیامبرش (ص) می‌گوید: «مقاومت و صبر داشته باش.» این‌که پیامبران اولوالعزم (ع) دیگر صبر کردند: «فاصبر کما صَبَرَ اولوالعزم من الرّسل» لذا آشنایی با مقاومت و صبر دیگران، برای انسان مایهٔ تسلّی و دلداری است، به‌ویژه در حوزهٔ تعلیم و تربیت، چرا که علما و دانشمندان، هم در تعلیم و تدریس و هم در پژوهش و تحقیق تلاش‌های کم تسکین کرده‌اند و در زندگینامه و خاطرات آنان، بخش‌هایی از آن تلاش‌ها و صبرها آمده است.

(همهٔ رشته‌ها؛ مهارت معلمی، وظایف معلّم، صفحه‌های ۱۱۴ و ۱۱۵)

۲۵۶- گزینهٔ «۱» *(مرتضی محسنی کبیر)*

خداوند در آیهٔ ۷۲ سورهٔ آل‌عمران می‌فرماید: «یا ایّها الّذینَ آمنوا لا تتّخذوا بطانةً من دونکم لا یألونکم خبالاً ودّوا ما عنتّم قد بدت البغضاء من افواهم و ما تخفی صدورهم اکبر قدْ بَیّنّا لکم الآیات إن کنتم تعقلون : ای کسانی که ایمان آورده‌اید! از غیر خودتان هم راز نگیرید. آنان در تباهی شما کوتاهی نمی‌کنند، آن‌ها رنج‌بردن شما را دوست دارند. همانا کینه و دشمنی از [گفتار] دهانشان پیداست و آن‌چه دلشان در بر دارد، بزرگتر است. ما آیات [روشنگر و افشاگر توطئه‌های دشمن] را برای شما بیان کردیم، اگر تعقل کنید.»

در این آیه بیان شده است که دشمنان خود را بشناسید و هشیار باشید، چرا که آنان ذره‌ای در توطئه و فتنه علیه شما کوتاهی نمی‌کنند؛ و با شگردهای گوناگون در صدد ضربه‌زدن به شما هستند؛ شگردهایی همچون: نفاق، «ما تخفی صدورهم اکبر»

ابراهیم (ع) فرمود: «و تالله لاکیدنّ اصنامکم : به خداوند سوگند که در غیاب شما، نقشه‌ای برای [نابودی] بت‌هایتان خواهیم کشید.»

(همهٔ رشته‌ها؛ مهارت معلمی، وظایف معلّم، صفحه‌های ۱۰۳، ۱۰۸ و ۱۰۹)

۲۵۷- گزینهٔ «۳» *(یاسین ساعدی)*

برای حرکت در مسیر هدف، وجود اسوه و الگوهایی که راه را با موفقیت طی کرده و به مقصد رسیده‌اند، بسیار ضروری است. زیرا وجود این الگوها اولاً به ما ثابت می‌کند که این راه موفقیت‌آمیز است؛ ثانیاً می‌توان از تجربه آنان استفاده نمود و مانند آنان عمل کرد و از همه مهم‌تر این‌که می‌توان از آنان کمک گرفت و با دنباله‌روی از آنان سریع‌تر به هدف رسید.

(سایر رشته‌ها؛ دین و زندگی ۱، آهنگ سفر، صفحهٔ ۱۰۳)

(رشتهٔ انسانی؛ دین و زندگی۱، آهنگ سفر، صفحهٔ ۱۰۱)

۲۵۸- گزینهٔ «۱» *(یاسین ساعدی)*

برخی می‌گویند: اگر قلب انسان با خدا باشد کافی است و عمل به دستورات او ضرورتی ندارد، آن‌چه اهمیت دارد، درون و باطن انسان است نه ظاهر او، اما این توجیه با کلام خداوند سازگار نیست. خداوند عمل به دستوراتش را که توسط پیامبر (ص) ارسال شده است، شرطی اصلی دوستی با خود اعلام می‌کند.

(سایر رشته‌ها؛ دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

(رشتهٔ انسانی؛ دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

نوآوران بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی
نوآوران بنیاد
تلاشی درمسیرموفقیت

۲۵۹- گزینهٔ «۳» *(یاسین ساعدی)*

امام خمینی (ره) بر اساس دو پایهٔ استوار دینداری که تولّی و تبرّی هستند، به مسلمانان جهان این‌گونه سفارشی می‌کنند: «باید مسلمانان، فضای سراسر عالم را از محبت و عشق نسبت به ذات حق و نفرت و بغضی عملی نسبت به دشمنان خدا لبریز کنند.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحهٔ ۱۱۵)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، دوستی با خدا، صفحهٔ ۱۲۱)

۲۶۰- گزینهٔ «۳» *(محمد رضایی‌بقا)*

اگر فرد هر سال یک ماه، روزه را تکرار کند، سال به سال باتقواتر می‌شود. چنین فردی کم‌کم به جایی می‌رسد که احساس می‌کند که هرکاری را که خداوند دستور داده است، می‌تواند به آسانی انجام دهد و احساس سختی نمی‌کند و مفهوم روزه و ثمرهٔ آن، یعنی تقوا در آیهٔ شریفهٔ «یا ایّها الّذینَ آمنوا کتب علیکم الصّیام کما کتب علی الّذین مِن قَبلِکُم لَعَلَکُم تَتَّقون» اشاره شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۲۹)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، یاری از نماز و روزه، صفحهٔ ۱۳۵)

۲۶۱- گزینهٔ «۳» *(فردین سماقی)*

تکرار دائمی نماز در طول شبانه‌روز، آراستگی و پاکی را در طول روز حفظ می‌کند و زندگی را پاک و باصفا می‌سازد. نیاز به مقبولیت در دورهٔ جوانی و نوجوانی نمود بیشتری دارد و سبب می‌شود که نوجوان و جوان بیشتر به خود بپردازد و توانایی‌ها و استعدادهای خود را کشف و شکوفا کند.

در حد مطلوب و صحیح به برآورده‌کردن همهٔ نیازها توجه‌داشتن، همان مفهوم عفاف است. امام علی (ع) می‌فرماید: «مبادا خود را برای جلب توجه دیگران بیارایی که در این صورت ناچار می‌شوی با انجام گناه به جنگ با خدا بروی.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی۱، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۳۸ تا ۱۴۰)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحه‌های ۱۴۴ تا ۱۴۶)

۲۶۲- گزینهٔ «۴» *(فردین سماقی)*

امام صادق (ع) فرمود: «لباس نازک و بدن‌نما نپوشید، زیرا چنین لباسی نشانهٔ ضعف و سستی در دینداری فرد است.»

خداوند زنان را زیباتر از مردان آفریده است برای حفظ همین نعمت (زیبایی)، خداوند احکام ویژه‌ای برای زن قرار داده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحهٔ ۱۴۰)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، فضیلت آراستگی، صفحهٔ ۱۴۶)

۲۶۳- گزینهٔ «۱» *(فردین سماقی)*

مخاطب آیهٔ ۵۹ سورهٔ احزاب، زنان و دختران پیامبر (ص) و زنان مؤمنان است. نزدیک‌تر کردن پوشش به خود سبب می‌شود تا زنان به پاکی و عفاف شناخته شوند و مورد آزار و اذیت قرار نگیرند و افراد بی‌بند و بار که اسیر هوی و هوس خود هستند، به خود اجازهٔ تعرّض ندهند. در انتهای آیه به صفات «غفور» و «رحیم» بودن خداوند اشاره شده است و خداوند با آمر زندگی و مهربانی، بی‌حجابی گذشته را می‌بخشد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحهٔ ۱۴۸)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، زیبایی پوشیدگی، صفحهٔ ۱۵۴)

۲۶۴- گزینهٔ «۱» *(مرتضی محسنی کبیر)*

این سخن امیرالمؤمنین علی (ع) مربوط به «راه‌های تقویت عزت» و «توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او» است.

همچنین دو حدیث علوی «خالق جهان در نظر آنان بزرگ است از این جهت غیرخدا در نظر انسان کوچک است» و «بندهٔ کسی مثل خودت نباش؛ زیرا خداوند تو را آزاد آفریده است» از راه‌های تقویت عزت‌نفس و موضوع «توجه به عظمت خداوند و تلاش برای بندگی او» است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۴۰ و ۱۴۱)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۹۸ و ۱۹۹)

۲۶۵- گزینهٔ «۴» *(یاسین ساعدی)*

خداوند در قرآن می‌فرماید: «لِلَّذینَ أحسَنوا الحُسنی و زیادَةٌ وَلا یَرهَقُ وُجُوهَهُم قَتَرٌ وَلا ذِلَّة: برای کسانی که نیکوکاری پیشه کردند، پاداشی نیک و چیزی فزون‌تر است و برچهره آنان غبار خواری و ذلت نمی‌نشیند.»

امام حسین (ع) فرمودند: «مرگ باعزت از زندگی با ذلت، برتر است.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۱)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۹۷ و ۲۰۰)

۲۶۶- گزینهٔ «۱» *(محمد رضایی‌بقا)*

سخن حضرت زینب (س) به حاکم کوفه، نشان از عزت‌نفس ایشان است که درآیهٔ مبارکهٔ «من کان یرید العزة فلله العزة جمیعاً» به آن اشاره شده است.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۱)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، عزّت نفس، صفحه‌های ۱۹۷ و ۲۰۰)

۲۶۷- گزینهٔ «۴» *(یاسین ساعدی)*

پسر و دختر جوان با تشکیل خانواده، از همان ابتدا زمینه‌های فساد را از خود دور می‌کنند، مسئولیت‌پذیری را تجربه می‌نمایند، مهر و عشق به همسر و فرزندان را در خود پرورش می‌دهند، با گذشت و مدارا و تحمل سختی‌ها و ناگواری‌های زندگی، به درجات معنوی بالاتری نایل می‌شوند.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدّس، صفحهٔ ۱۵۳)

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحهٔ ۲۱۶)

نوین بوک
دانشی درمسیرموفقیت

پاسخ سؤالات همهٔ رشته‌ها به‌جز انسانی

۲۶۸- گزینهٔ «۴» *(فردین سماقی)*

پس از تعیین هدف ازدواج، موضوع انتخاب همسر مناسب مطرح می‌شود و لازمهٔ تصمیم‌گیری به بهترین شکل و دوری از حسرت و پشیمانی در امر ازدواج، آن است که محیط خانواده، محیط هم‌دلی، اعتماد به بزرگ‌ترها، شنیدن نظرات یکدیگر و محیط محبت و خیرخواهی باشد.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدّس، صفحه‌های ۱۵۳ و ۱۵۴)

۲۶۹- گزینهٔ «۳» *(فردین سماقی)*

پیشوایان ما همواره دختران و پسران را به ازدواج تشویق و ترغیب کرده و از پدران و مادران خواسته‌اند که با کنار گذاشتن رسوم غلط، شرایط را برای آنان فراهم کنند و به‌خاطر پندارهایی باطل همچون فراهم‌شدن همهٔ امکانات زندگی، فرزندان خود را به گناه نکشانند و جامعه را گرفتار آسیب نسازند. تأخیر در ازدواج سبب افزایش فشارهای روحی و روانی، روابط نامشروع و آسیب‌های اجتماعی می‌شود.

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدّس، صفحه‌های ۱۵۵ و ۱۵۶)

۲۷۰- گزینهٔ «۳» *(یاسین ساعدی)*

پیامبر اکرم (ص) می‌فرماید: «برای دختران و پسران خود امکان ازدواج فراهم کنید تا خداوند اخلاقشان را نیکو کند و در رزق و روزی آن‌ها توسعه دهد و عفاف و غیرت آن‌ها را زیاد گرداند.»

(سایر رشته‌ها: دین و زندگی ۲، پیوند مقدّس، صفحهٔ ۱۵۶)

پاسخ سؤالات ویژهٔ انسانی

۲۶۸- گزینهٔ «۴» *(مرتضی ممسنی کبیر)*

با توجه به آیهٔ ۳۸ سورهٔ زمر که می‌خوانیم: «قُل اَفَرأیتم ما تدعون فی دون اللهِ ان ارادنی الله بضرّ هل هُنَّ کاشفات ضُرّه او ارادنی برحمة، هل هُنَّ مُمسکات رحمةً، قل حسبی الله ...: بگو چه می‌پندارند دربارهٔ آن‌چه جز خدا می‌خواهند؟ اگر خدا خواهد که به من زیانی رسد، آیا آنان دورکنندهٔ گزند او هستند؟ یا اگر رحمتی برای من خواهد، آیا آنان بازدارندهٔ رحمت او هستند؟ بگو خدا برای من کافی است...» می‌فهمیم بر غیرخدا نمی‌توان توکل کرد؛ زیرا آنان دورکنندهٔ گزند و بازدارندهٔ رحمت نیستند، لذا باید بگوییم «قل حسبی‌الله: بگو او برایم کافی است».

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۱، اعتماد بر او، صفحهٔ ۱۱۰)

۲۶۹- گزینهٔ «۳» *(فردین سماقی)*

برای این‌که یک ازدواج موفق داشته باشیم، لازم است که در راستای تشکیل خانواده به هر چهار هدف (پاسخ به نیاز جنسی – انس با همسر – رشد و پرورش فرزندان – رشد اخلاقی و معنوی) توجه شود و هدف چهارم (رشد اخلاقی و معنوی) را در مرتبهٔ برتر قرار دهیم.

بر اثر ازدواج و پاسخ صحیح به نیاز جسمی هر یک از مرد و زن به یک آرامش روانی می‌رسند.

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، زمینه‌های پیوند، صفحه‌های ۲۱۵ و ۲۱۶)

۲۷۰- گزینهٔ «۳» *(میثم هاشمی)*

تحقیق دربارهٔ همسر آینده را نباید با معاشرت‌هایی که منشأ آن تنها هوس‌های زودگذر است، اشتباه کرد. تجربه نشان داده است که این‌گونه معاشرت‌ها هرچند با عنوان‌هایی مانند شناخت روحیهٔ همسر و امتحان او باشد، نتیجه‌بخش نیست و آثار زیانباری دارد که به‌خاطر همان آثار، خداوند اجازهٔ این‌گونه معاشرت‌ها را به ما نداده است. در این معاشرت‌ها، معمولاً احساسات بر هر دو نفر حاکم می‌شود (علت نادرستی گزینهٔ «۳»، تأکید صرف بر دختران است) و دختر و پسر شخصیت واقعی خود را پنهان می‌کنند. هر طرف اصرار دارد خود را بهتر از آن‌چه هست، نشان دهد تا محبوب دیگری واقع شود. معمولاً هم بیشتر این معاشرت‌ها به سستی رابطه و جدایی می‌انجامد.

(رشتهٔ انسانی: دین و زندگی ۲، پیوند مقدّس، صفحهٔ ۲۲۴)

ترنج بوک
مشاور مسیر موفقیت

هوش و استعداد معلّمی

۲۷۱- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

واژهٔ «حیاتی» در متن معنایی مرتبط با «حیات: زندگی، زیست» ندارد. «اجتناب» نیز معنای «دوری» دارد. «نقش حیاتی» در متن یعنی «نقشی که نمی‌توان آن را انکار کرد.»

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۲- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

معلوم است که اطلاقِ واژهٔ «آینه‌ای» به نورون‌های آینه‌ای، نه به دلیلِ تنوّع آن‌ها، بلکه به دلیل تقلید و تکرارِ احساس و رفتارِ دیگران است.

(درک متن بلند، هوش کلامی)

۲۷۳- گزینهٔ «۳» *(حامد کریمی)*

متن از اختلال در نورون‌های آینه‌ای می‌گوید، یعنی منجر می‌شود به این که فرد در توانایی درکِ نشانه‌های اجتماعی، همدلی، و تقلیدِ رفتارها به شکل درستی عمل نکند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۴- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

عبارت زیر درستی گزینهٔ پاسخ را تأیید می‌کند: «معبد چغازنبیل، که یک زیگوراتِ عظیم است، گواهی بر مهارتِ ایلامی‌ها در مهندسی و سازماندهیِ نیروی کارِ انبوه است.» و «. . . اطّلاعاتِ ارزشمندی را .. حتّی دربارهٔ ... الگوهای شهرنشینیِ آن دوران به دست می‌دهند.»

در متن، از مقایسهٔ توانایی تولید مواد اوّلیه در تمدّن ایلام با دیگر تمدّن‌ها سخنی نیست. همچنین با این متن، نمی‌توان گفت استحکاماتِ دفاعی در تمدّن ایلام، عمدتاً در معابد تعبیه شده است، چه برسد به آن که دلیلی برای آن بتراشیم. همچنین ساختِ طاق‌های هلالی در معماری ایلامی نیست که نشانه‌ای از مهارتِ آنان در سازماندهیِ نیروی کارِ انبوه است، معبدِ عظیمِ چغازنبیل گواه این موضوع است.

(درک متن کوتاه، هوش کلامی)

۲۷۵- گزینهٔ «۲» *(حمید اصفهانی)*

استفاده از «و حتّی» در پایانِ عبارت «این سیستم‌ها می‌توانند در تشخیصِ زودهنگامِ بیماری‌هایی مانندِ سرطان، رتینوپاتیِ دیابتی و بیماری‌های قلبی، به پزشکان کمک کنند و حتّی . . .» به این معناست که در ادامهٔ متن، باید جنبهٔ مثبت دیگری از این سیستم‌ها و ترجیحاً در راستای تشخیصِ زودهنگامِ بیماری‌ها نوشته شود. البتّه که گزینهٔ «۱» عبارت نادرستی است، چرا که مسائل اخلاقی و بالاخص حریمِ خصوصی، همواره اهمّیّت دارند. گزینه‌های «۳» و «۴» نیز از ویژگی‌های مثبتی برای این سیستم‌ها سخن نمی‌گویند.

(تکمیل متن، هوش کلامی)

۲۷۶- گزینهٔ «۳» *(کتاب استعدارتحلیلی هوش کلامی)*

متن‌های گزینه‌های «۲» و «۴» به‌درستی به تعمیم نادرست متن اشاره کرده‌اند: از وجود دو سرمربّی مرد سیاه‌پوست در یک لیگ فوتبال در یک کشور، نه می‌توان نتیجه گرفت تبعیض نژادی در آن کشور کم شده است و نه می‌توان نتیجه گرفت تبعیض نژادی در فوتبال آن کشور کاهش یافته است. متن گزینهٔ «۱» نیز به‌درستی به مقایسهٔ نتایج یک مربّی سفیدپوست و یک مربّی سیاه‌پوست پرداخته و تبعیض علیه مربّی سیاه‌پوست را نشان داده است.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

۲۷۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب استعدارتحلیلی هوش کلامی)*

متن می‌گوید اگر ارزش پول ملّی کشور «الف» در قیاس با پول ملّی کشور «ب» کم شود، کشور «الف» محصولاتش را راحت‌تر می‌تواند به کشور «ب» صادر کند. ولی این حدّاقل به شرطی است که افزایش ارزش پول ملّی کشور «ب»، به افزایش قیمت محصولات کشور «الف» منجر نشود. مثلاً اگر محصولات اوّلیه خود وارداتی باشد، قیمت آن‌ها هم بیشتر می‌شود که به افزایش قیمت محصول نهایی منجر می‌شود.

(استدلال‌های متنی، هوش کلامی)

ترند بوک
تلاشی در مسیر موفقیت

۲۷۸- گزینهٔ «۱» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

ابتدا جدول داده‌ها را رسم می‌کنیم. می‌دانیم لیام و کیان پیتزا سفارش نداده‌اند. پس چون دو نفر باید پیتزا سفارش داده‌باشند، تیام و هومان پیتزا سفارش داده‌اند.

هومان، مرغ‌سوخاری و همبرگر سفارش نداده است. پس ساندویچ سفارش داده است. همچنین می‌دانیم تیام مرغ‌سوخاری سفارش نداده‌است. پس مرغ‌سوخاری را نیز کیان و لیام سفارش داده‌اند.

	پیتزا	مرغ سوخاری	همبرگر	ساندویچ
کیان	×	✓		
لیام	×	✓		
تیام	✓	×		
هومان	✓	×	×	✓

حال می‌دانیم تیام و کیان دقیقاً یک غذای مشترک سفارش داده‌اند. به ستون ساندویچ نگاه کنید که هومان آن را انتخاب کرده است. پس، از بین کیان و لیام و تیام، تنها یکی باید این غذا را انتخاب کرده باشد. تیام و کیان، دقیقاً یک غذای مشترک از بین همبرگر و ساندویچ سفارش داده‌اند. اگر آن غذای مشترک تیام و کیان، ساندویچ باشد، در آن صورت تعداد کسانی که ساندویچ سفارش داده‌اند سه تن خواهد بود که ممکن نیست. پس ساندویچ را لیام سفارش داده است و جدول به شکل زیر کامل می‌شود، که همهٔ شروط را رعایت کرده است:

	پیتزا	مرغ سوخاری	همبرگر	ساندویچ
کیان	×	✓	✓	×
لیام	×	✓	×	✓
تیام	✓	×	✓	×
هومان	✓	×	×	✓

نام غذای مشترک تیام و کیان، همبرگر است که یک‌نقطه‌ای است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۷۹- گزینهٔ «۴» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

طبق پاسخ پیشین، ساندویچ غذای مشترک لیام و هومان است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۰- گزینهٔ «۴» *(فرزاد شیرمحمدلی)*

طبق پاسخ‌های پیشین، معلوم است که هومان پیتزا و ساندویچ سفارش داده است، یعنی هومان، بیش از همه پول پرداخته است.

(استدلال و منطق، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۱- گزینهٔ «۲» *(حمید کنبی)*

کسر کارها را محاسبه می‌کنیم. در هر ساعت:

$$\text{حلما + باران} = \frac{۱}{۲\times۶}$$

$$\text{باران + یسنا} = \frac{۱}{۳\times۸}$$

$$\text{یسنا + حلما} = \frac{۱}{۳\times۶}$$

یعنی اگر از هر کدام از اشخاص دوتا داشتیم، مجموعاً در هر ساعت، $\frac{۱۳}{۷۲}$ از کار انجام می‌شد: $\frac{۱}{۱۲}+\frac{۱}{۲۴}+\frac{۱}{۱۸}=\frac{۶+۳+۴}{۷۲}=\frac{۱۳}{۷۲}$

پس اکنون در هر ساعت، $\frac{۱۳}{۱۴۴}$ از کار انجام می‌شود. پس $\frac{۱۴۴}{۱۳}=۱۱\frac{۱}{۱۳}$ ساعت طول می‌کشد تا کار انجام شود.

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۲- گزینهٔ «۲» *(حمید کنبی)*

قیمت خرید: $۹۰ \to ۱۰۰$

قیمت فروش: $۱۰۰ \to ۱۱۰\times\frac{۹۰}{۱۰۰}\times\frac{۹۰}{۱۰۰}=۸۹/۱$

نسبت خواسته‌شده:

$$\frac{۸۹/۱-۹۰}{۱۰۰}=\frac{-۰/۹}{۱۰۰}$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۳- گزینهٔ «۳» *(حمید کنبی)*

اگر سن فرزند x و اختلاف سن پدر و مادر y باشد، داریم:

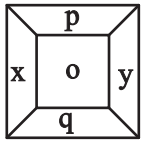
$$\left.\begin{matrix} x-۲=y \\ x+۳=۲y \end{matrix}\right\} \Rightarrow x+۳=۲x-۲$$

$$\Rightarrow x=۲x-۷ \Rightarrow x=۷$$

(معادله‌نویسی، نسبت و تناسب، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۴- گزینهٔ «۱» *(فاطمه راسخ)*

در هر شکل الگوی صورت سؤال، داریم:

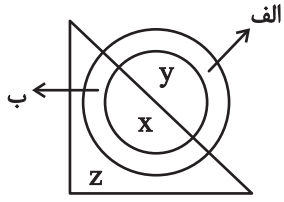


$$\frac{(x+y)}{(p-q)}=o \Rightarrow \frac{?+۷}{۸-۶}=۹ \Rightarrow ?=۱۸-۷=۱۱$$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۵- گزینهٔ «۲» *(فاطمه راسخ)*

در الگوی صورت سؤال، اگر الف رنگی باشد، $x = y \times y$ است و اگر ب رنگی باشد، $x = z \times z$ است.

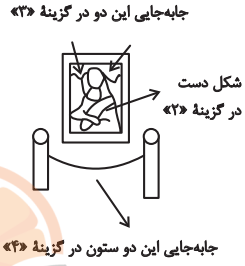


$\Rightarrow ? \times ? = ۴ \Rightarrow ? = ۲$

(الگوهای عددی، هوش منطقی ریاضی)

۲۸۶- گزینهٔ «۱» *(فاطمه راسخ)*

بخش‌های متفاوت در سایر گزینه‌ها:



(قرینه‌یابی و دوران، هوش غیرکلامی)

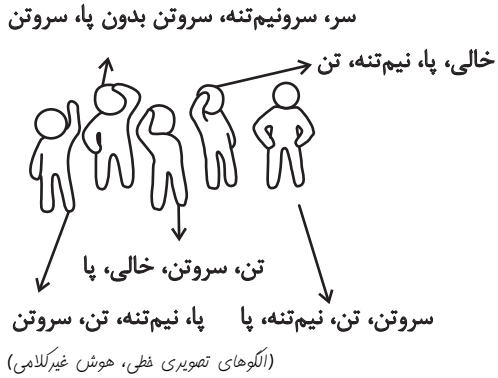
۲۸۷- گزینهٔ «۳» *(فاطمه راسخ)*

شکل‌های مراحل اول و سوم در الگوی صورت سؤال قرینهٔ همند. با قرارگیری شکل گزینهٔ «۳» به‌جای علامت سؤال، شکل‌های مراحل دوم و چهارم نیز قرینهٔ هم خواهند بود.

(الگوهای تصویری فطی، هوش غیرکلامی)

۲۸۸- گزینهٔ «۴» *(حمید اصفهانی)*

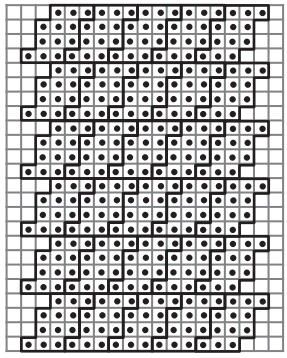
تصویر زیر سه بار در الگوی صورت سؤال هست و تغییراتی دارد که با این شرح است:



(الگوهای تصویری فطی، هوش غیرکلامی)

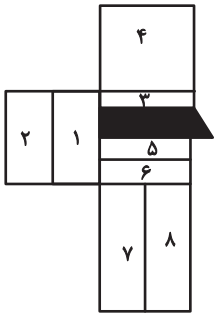
۲۸۹- گزینهٔ «۳» *(حمید اصفهانی)*

تکرارهای مدّنظر:



(الگوهای تصویری غیرفطی، هوش غیرکلامی)

۲۹۰- گزینهٔ «۲» *(حمید کنبی)*



مستطیل‌های مدّنظر:

$(۱), (۱,۲), (۳), (۳,۴), (۵), (۵,۶), (۵,۶,۷,۸)$

$(۳,۵), (۳,۵,۶), (۳,۵,۶,۷,۸), (۳,۴,۵)$

$(۳,۴,۵,۶), (۳,۴,۵,۶,۷,۸)$

(شمارش تصویری، هوش غیرکلامی)

ترنج بوک
تلاشی در مسیر موفقیت